

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Sportovní hala

Sports hall

Student:

Bc. Ondřej Černík

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Ostrava 2017

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Ondřej Černík**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství  
Téma: **Sportovní hala**  
**Sports hall**  
Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

V rámci diplomové práce vypracujte projekt pro provedení stavby na objekt sportovní haly podle přiložené studie.

### Obsah projektu:

A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.  
ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.  
ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50)
- základy (M 1:50)
- střecha (M 1:50)
- řezy (M 1:50)
- pohledy (M 1:50/1:100)
- situace (M 1:500/1:1000)
- 2 vybrané detaily (M 1:5/1:10)
- stropy (M 1:50)
- výpisy prvků

C. Součástí diplomové práce bude také:

a) Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011)

b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN 730540-2 (2011)

c) Statický výpočet jednoho zvoleného konstrukčního prvku v závislosti na celkovém konstrukčním řešení budovy (betonového, event. ocelového, dřevěného, či zděného).

### Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.  
[2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství

CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9

[3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.

[4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.

[5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.

[6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.

[7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.

[8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Radek Fabian, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....

.....

podpis studenta

### **Prohlašuji:**

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121 / 2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111 / 1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

## **ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Téma:** Sportovní hala

**Autor:** Bc. Ondřej Černík

**Vedoucí:** Ing. Radek Fabian, Ph.D.

**Počet stran:** 129

**Univerzita:** VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební,  
Katedra pozemního stavitelství

### **Abstrakt**

Tématem zadané diplomové práce je vypracování projektu pro provedení stavby na objekt sportovní haly.

Objekt je navržen jako částečně podsklepený čtyřpodlažní prefabrikovaný skelet. Objekt je určen pro sportovní využití veřejnosti.

Výstup diplomové práce je rozdělen do tří hlavních částí – technická zpráva dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb, výkresová část zpracovaná dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb, poslední část obsahuje tepelně technické posouzení obvodových částí dle ČSN 73 0540-2 (2011), energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011). Statický výpočet zvoleného konstrukčního prvku je obsažen v první části – technická zpráva.

### **Klíčová slova**

diplomová práce, sportovní hala, projekt pro provádění stavby, tepelně technické posouzení, energetický štítek obálky budovy, statický výpočet

## **ANNOTATION THESIS**

**Topic:** Technological process of lightweight ventilated facade

**Author:** Ondřej Černík

**Supervisor:** Ing. Radek Fabian, Ph.D.

**Number of pages:** 129

**University:** VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering,  
Department of Building Constructions

### **Abstract**

The topic of the given master's thesis is the elaboration of a realization plan of a sports hall.

The building is designed as a partly basement four-storey prefabricated frame structure building. The object is designed for sports activities of the public.

The output of the master's thesis is divided into three main parts - technical report according to Decree No. 499/2006 Coll. as amended by amendment No. 62/2013 Coll. about documentation of constructions, technical drawing part elaborated according to Decree No. 499/2006 Coll. as amended by amendment No. 62/2013 Coll. about the documentation of buildings, the last part contains the heat technical assessment according to ČSN 73 0540-2 (2011), the energy label of the building envelope according to ČSN 73 0540-2 (2011). The static calculation of the selected structural element is contained in the first part - the technical report.

### **Key words**

master's thesis, sports hall, realization plan, heat technical assessment, energy label, static calculation

## **OBSAH**

<b>SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ .....</b>	<b>1</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
<b>PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY .....</b>	<b>4</b>
<b>A PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....</b>	<b>6</b>
A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	6
A.2 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....	8
A.3 ÚDAJE O ÚZEMÍ.....	9
A.4 ÚDAJE O STAVBĚ .....	12
A.5 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ .....	16
<b>B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA .....</b>	<b>18</b>
<b>C SITUAČNÍ VÝKRESY .....</b>	<b>21</b>
C.1 SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ .....	21
C.2 CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝRES .....	21
C.3 KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES .....	21
<b>D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>22</b>
<b>D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU .....</b>	<b>23</b>
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení.....	23
D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ.....	47
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení .....	68
D.1.4 Technika prostředí staveb .....	68
<b>D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>68</b>
<b>E DOKLADOVÁ ČÁST .....</b>	<b>70</b>



E.1	VYTYČOVACÍ VÝKRESY JEDNOTLIVÝCH OBJEKTŮ ZPRACOVANÉ PODLE JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ .....	70
E.2	PROJEKT ZPRACOVANÝ BÁŇSKÝM PROJEKTANTEM.....	70
	<b>STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA .....</b>	<b>71</b>
	TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ .....	72
	ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY .....	105
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>114</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>115</b>
	Použité normy .....	115
	Použitá literatura .....	115
	Použitá legislativa.....	116
	Seznam použitých zdrojů.....	117
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>118</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>119</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE .....</b>	<b>119</b>
	<b>PODĚKOVÁNÍ .....</b>	<b>120</b>

## SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

B. p. v.	- Balt po vyrovnání
BOZP	- bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CZC	- centrální zásobování teplem
ČKAIT	- česká komora autorizovaných inženýrů a techniků
ČSN	- česká technická norma
DKM	- digitální katastrální mapa
DN	- Diamètre Nominal, jmenovitý vnitřní průměr potrubí
E	- elektroměrná skříň
EPS	- expandovaný polystyren
HDPE	- High density polyethylene, polyetylen s vysokou hustotou
HI	- hydroizolace
HPL	- High pressure laminate, vysokotlaký laminát
HPV	- hladina podzemní vody
HUP	- hlavní uzávěr plynu
KŠ	- kontrolní šachta
KV	- konstrukční výška
LLD	- lepené lamelové dřevo
NN	- nízké napětí
NP	- nadzemní podlaží
OOP	- osobní ochranné pracovní pomůcky
PB	- prostý beton
PD	- projektová dokumentace
PE	- polyetylen
PO	- požární ochrana
PP	- podzemní podlaží
PUR	- polyuretan
PVC	- polyvinylchlorid
R. Š.	- rozvinutá šířka
RAL	- Reichs-Ausschuss für Lieferbedingungen, standardizovaný vzorník barevných odstínů
SBS	- styren-butadien-styren
SO	- stavební objekt
TI	- tepelná izolace
VN	- vysoké napětí
VVN	- velmi vysoké napětí
XPS	- extrudovaný polystyren
ZTP	- zvlášť těžké postižení
ZTP/P	- zvlášť těžké postižení s průvodcem
ŽB	- železobeton
ŽP	- životní prostředí

$\emptyset$	- průřez výztuže (m)
A	- plocha (m <sup>2</sup> )
C <sub>e</sub>	- součinitel expozice
C <sub>t</sub>	- tepelný součinitel
C <sub>u</sub>	- měrná tepelná kapacita (J/kgK)
d	- tloušťka vrstvy (m)
f <sub>Rsi,cr</sub>	- kritický teplotní faktor vnitřního povrchu (-)
f <sub>Rsi,m</sub>	- vypočtená průměrná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu (-)
f <sub>Rsi,N</sub>	- požadovaná hodnota nejnižšího tepelného faktoru vnitřního povrchu (-)
f <sub>cd</sub>	- výpočtová hodnota pevnosti betonu v tlaku (MPa)
f <sub>ck</sub>	- charakteristická hodnota pevnosti betonu v tlaku (MPa)
f <sub>ctk,0,05</sub>	- dolní kvantil pevnosti betonu v tlaku (MPa)
f <sub>ctm</sub>	- střední hodnota pevnosti betonu v tlaku (MPa)
f <sub>yd</sub>	- výpočtová hodnota mezi kluzu oceli (MPa)
f <sub>yk</sub>	- charakteristická hodnota mezi klucu oceli (MPa)
g <sub>d</sub>	- proměnné zatížení (kN/2)
g <sub>k</sub>	- stálé zatížení (kN/m <sup>2</sup> )
k. ú.	- katastrální území
l <sub>b,min</sub>	- minimální kotevní délka (mm)
l <sub>bd</sub>	- kotevní délka (mm)
m. n. m.	- metry nad mořem
M <sub>c,a</sub>	- roční množství zkondenzované vodní páry (kg/m <sup>2</sup> , rok)
M <sub>c,N</sub>	- maximální množství zkondenzované vodní páry (kg/m <sup>2</sup> , rok)
M <sub>ed</sub>	- dimenzační moment (kNm)
M <sub>ev,a</sub>	- roční množství odpařené vodní páry (kg/m <sup>2</sup> , rok)
M <sub>i,u</sub>	- faktor difúzního odporu (-)
M <sub>rd</sub>	- únosnost průřezu (kNm)
p. č.	- parcelní číslo
R <sub>d</sub>	- návrhová hodnota odolnosti konstrukce (kN)
S <sub>k</sub>	- charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi (kNm <sup>-2</sup> )
T <sub>ae</sub>	- návrhová venkovní teplota (°C)
T <sub>ai</sub>	- návrhová teplota vnitřního vzduchu
T <sub>e</sub>	- teplota na vnější straně (°C)
T <sub>i</sub>	- návrhová vnitřní teplota (°C)
U	- součinitel prostupu tepla (W/m <sup>2</sup> K)
U <sub>g</sub>	- součinitel prostupu tepla sklem okna (W/m <sup>2</sup> K)
U <sub>N</sub>	- požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla (W/m <sup>2</sup> K)
U <sub>rec</sub>	- doporučená hodnota součinitele prostupu tepla (W/m <sup>2</sup> K)
U <sub>w</sub>	- součinitel prostupu tepla oknem jako celkem (W/m <sup>2</sup> K)
x	- výška tlačené oblasti (m)
γ <sub>c</sub>	- dílčí součinitel bezpečnosti
γ <sub>f</sub>	- dílčí součinitel zatížení
γ <sub>s</sub>	- dílčí součinitel bezpečnosti
λ <sub>u</sub>	- součinitel tepelné vodivosti (W/mK)
ρ	- objemová hmotnost (kg/m <sup>3</sup> )
σ	- napětí (Pa)

## ÚVOD

Zadáním diplomové práce je vypracování projektu pro provedení stavby objektu sportovní haly. Vypracovaná diplomová práce se skládá ze tří hlavních částí – technické zprávy; výkresové části; tepelně technického posouzení obvodových konstrukcí, energetického posouzení obálky budovy, statického výpočtu jednoho zvoleného konstrukčního prvku.

- technická zpráva je zpracována dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb [17], [18]
- výkresová část je zpracována dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb [17], [18]
- tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí je zpracováno dle ČSN 73 0540-2 (2011) [2]
- energetický štítek obálky budovy je zpracován dle ČSN 73 0540-2 (2011) [2]
- pro statický výpočet jsou zvoleny monolitické základové ŽB patky – statický návrh a výpočet je obsažen v technické zprávě D.1.2. Stavebně konstrukční řešení

Sportovní hala se skládá ze dvou staticky samostatných částí – sportovní hala a část zázemí. Navržený objekt je čtyřpodlažní částečně podsklepený objekt o převládajících půdorysných rozměrech 62,410 x 41,820 m. Objekt je částečně založen na monolitických ŽB patkách a na monolitickém ŽB roštu. Nosný systém je tvořen prefabrikovaným ŽB skeletem s příčným nosným systémem. Stropy jsou pak navrženy z předpjatých stropních panelů Spiroll. Obvodové zdivo plní výplňovou funkci a je realizováno ze zdícího systému Porotherm. Vnitřní příčky jsou rovněž kompletně realizovány ze zdícího systému Porotherm včetně využití systémových doplňků.

# Fakulta stavební

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

---

## SPORTOVNÍ HALA

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**



2017

Bc. Ondřej Černík

# PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

## A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Název stavby: Sportovní hala

Místo stavby: parc. č. 3655/10, 3655/64, 3655/72, k. ú. Poruba – sever

Investor: Statutární město Ostrava

Vypracoval: Bc. Ondřej Černík

Konzultant: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Vedoucí DP: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Datum: listopad 2017

## **A PRŮVODNÍ ZPRÁVA [18]**

### **A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

#### **A.1.1 Údaje o stavbě**

##### **a) název stavby,**

Novostavba sportovní haly.

##### **b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků).**

Adresa stavby: ul. Průběžná, Ostrava – Poruba

708 00

Okres: Ostrava - město

Kraj: Moravskoslezský

Parcela: 3655/10, 3655/64, 3655/72

Katastrální území: Poruba - sever

Stavební úřad: Ostrava - Poruba

#### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

##### **a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba) nebo**

Netýká se tohoto projektu.

##### **b) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo**

Netýká se tohoto projektu

##### **c) obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba)**

Název: Statutární město Ostrava

Adresa sídla: Prokešovo náměstí 1803/8

Moravská Ostrava

702 00 Ostrava

### **A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace**

- a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název (právnícká osoba), IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla,**

Název: ČERNÍK-stav, s.r.o.

IČ: 12345678

Adresa sídla: Psohlavců 743/26

Ostrava – Svinov

721 00 Ostrava

- b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě jeho specializace,**

Jméno a příjmení: Bc. Ondřej Černík

Číslo autorizace: 0102030

Obor autorizace: pozemní stavby (IP00)

- c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí projektové dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace.**

Jméno a příjmení: Bc. Ondřej Černík

Číslo autorizace: 0102030

Obor autorizace: pozemní stavby (IP00)



## A.2 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- a) základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena (označení stavebního úřadu / jméno autorizovaného inspektora, datum vyhotovení a číslo jednací rozhodnutí nebo opatření),**

Stavební úřad: Statutární město Ostrava, Úřad městského obvodu  
Poruba, Odbor výstavby a životního prostředí

Jméno autorizovaného inspektora: Ing. Jan Novák

Datum vyhotovení 18. 9. 2017

Číslo jednací rozhodnutí: POR/33979/2017/nova

- b) základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby,**

Projektová dokumentace pro provádění stavby byla zpracována na základě přiložené studie.

### **Zpracovatel studie:**

Jméno a příjmení: Bc. Ondřej Černík

Číslo autorizace: 0102030

Obor autorizace: pozemní stavby (IP00)

Název firmy: ČERNÍK-stav, s.r.o.

IČ: 12345678

Adresa sídla: Psohlavců 743/26

Ostrava – Svinov

721 00 Ostrava

### **c) další podklady.**

- zadání diplomové práce,
- architektonická studie,
- kopie katastrální mapy,
- územní plán Ostravy

- podklady správců inženýrských sítí,
- radonová mapa,
- mapa záplavových území ČR,
- mapa seizmických oblastí ČR,
- platné ČSN,
- vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb [18], [17]
- vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území v platném znění [32]
- vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby v platném znění [33]
- vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících [34]
- vyhláška č. 268/2011 Sb., která mění vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb [35], [36]

V rámci předprojektové přípravy byla provedena osobní prohlídka pozemků vybraných pro realizaci projektu za přítomnosti hlavního projektanta a investora. Prohlídka byla svolána za účelem vyjasnění záměru, postupu a realizace projektu.

Z výše uvedené prohlídky vyplynulo, že je možno projekt ve zvolené lokalitě realizovat v plně zamýšleném rozsahu investora a dle zhotovené projektové dokumentace.

### **A.3 ÚDAJE O ÚZEMÍ**

#### **a) rozsah řešeného území,**

Umístění novostavby sportovní haly je plánováno na pozemcích parc. č. 3655/10, 3655/64, 3655/72, tyto pozemky nejsou nijak zastavěny. Výše zmíněné parcely spadají do katastrálního území Poruba – sever. Vybraná lokalita je mírně svažité v ose sever - východ. Přístup na uvedené pozemky parc. č. 3655/10, 3655/64 a 3655/72 je umožněn z veřejné komunikace s živičným povrchem z ulice Průběžná.

#### **b) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památkové rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.),**

Území vybrané pro realizaci stavby není chráněno podle jiných právních předpisů.

**c) údaje o odtokových poměrech,**

Jedná se o nezastavěnou lokalitu se spádem v ose sever – východ umožňující samovolný odtok a vsakování povrchových vod. Bude-li v průběhu realizace stavby objeveno jakékoliv funkční meliorační potrubí, bude zajištěno jeho spolehlivé přepojení tak, aby byla zachována rovnováha v odvádění a vsakování povrchových vod. Srážkové vody svedené ze střešních rovin a zpevněných ploch objektu sportovní haly budou svedeny nově vybudovanou dešťovou kanalizací do retenčních nádrží a následně budou utráceny vsakem na pozemku investora. V rámci projektu je plánováno zpětné využití dešťových vod pro zálivku, úklid a pro WC a instalace. V blízkosti stavby se nenachází žádný vodní tok.

**d) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas,**

Stavební záměr je zpracován v souladu s územně plánovací dokumentací. ÚZEMNÍ PLÁN OSTRAVY – změna č. 1, číslo usnesení: 1868/ZM1418/28 ze dne 20. 9. 2017, vydán Zastupitelstvem města Ostravy.

**e) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, s povolením stavby a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací,**

Stavba je v souladu s vydaným územním rozhodnutím.

**f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území,**

Obecné požadavky na využití území byly dodrženy. Projektová dokumentace zpracovaná dle zákona č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu je v souladu s vyhláškou č. 501/2006 Sb. Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území. [32], [19]

**g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů,**

Při vypracování projektové dokumentace byly brány v potaz veškeré písemné vyjádření a podmínky dotčených orgánů, projektová dokumentace je tedy v souladu s požadavky dotčených orgánů.

**h) seznam výjimek a úlevových řešení,**

Projekt nezahrnuje žádné výjimky či úlevová řešení.

**i) seznam souvisejících a podmiňujících investic,**

Projekt nezahrnuje žádné související a podmiňující investice.

**j) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí).**

<u>Parcelní číslo:</u>	<u>3655/72</u>
Katastrální území:	Poruba – sever [715221]
Výměra:	9691 m <sup>2</sup>
Druh pozemku:	ostatní plocha
Vlastnické právo:	AMP invest a.s. Nádražní 129 Dolní Benešov, 747 22
<u>Parcelní číslo:</u>	<u>3655/64</u>
Katastrální území:	Poruba – sever [715221]
Výměra:	8844 m <sup>2</sup>
Druh pozemku:	ostatní plocha
Vlastnické právo:	AMP invest a.s. Nádražní 129 Dolní Benešov, 747 22

Parcelní číslo: 3655/10

Katastrální území: Poruba – sever [715221]

Výměra: 11835 m<sup>2</sup>

Druh pozemku: ostatní plocha

Vlastnické právo: Statutární město Ostrava

Prokešovo náměstí 1803/8

Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava

#### **A.4 ÚDAJE O STAVBĚ**

##### **a) nová stavba nebo změna dokončené stavby,**

Jedná se o novostavbu sportovní haly. Sportovní hala je navržena jako staticky samostatný nepodsklepený objekt přímo navazující na staticky samostatný podsklepený objekt zázemí sportovní haly o třech nadzemních podlažích, který obsahuje sociální a hygienické zázemí, posilovnu a restauraci.

##### **b) účel užívání stavby,**

Stavba bude sloužit jako víceúčelová sportovní hala pro veřejnost. Sportovní hala obsahuje samotnou sportovní halu, posilovnu, šatny a restauraci.

##### **c) trvalá nebo dočasná stavba,**

Jedná se o trvalou stavbu.

##### **d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.),**

K projektu se nevztahují žádné zvláštní požadavky o ochraně stavby dle jiných právních předpisů.

##### **e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb,**

Realizace stavby bude zajištěna dodavatelským způsobem, zhotovitel bude vybrán investorem na základě výběrového řízení za účelem určení generálního zhotovitele stavby. Povinností generálního dodavatele stavby bude předání veškerých dokladů o způsobilosti provozních

a technických zařízení, dokladů o ověření požadovaných vlastností výrobků, protokolů předepsaných zkoušek a měření a dalších případných dokladů předepsaných vyššími právními předpisy.

Stavba respektuje a splňuje požadavky následujících vyhlášek ve znění pozdějších předpisů:

- zákon č. 183/2006 Sb., Zákon o územním plánování a stavebním řádu, [19]
- vyhláška č. 268/2009 Sb., Vyhláška o obecných technických požadavcích staveb, [33]
- vyhláška č. 398/2009 Sb., Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb, [34]
- vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb [17]

**f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů,**

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu se všemi písemnými vyjádřeními, podmínkami a technickými požadavky všech dotčených orgánů a institucí.

**g) seznam výjimek a úlevových řešení,**

Projekt nezahrnuje žádné výjimky či úlevová řešení.

**h) návrhové kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikost, počet uživatelů / pracovníků apod.),**

Zastavěná plocha:	1 940,7 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	20 650,3 m <sup>3</sup>
Užitná plocha:	3 651,2 m <sup>2</sup>
Zpevněná plocha pochůzi:	650 m <sup>2</sup>
Zpevněná plocha poježděná:	1 760 m <sup>2</sup>
Zpevněná plocha celkem:	2 410 m <sup>2</sup>
Plocha pozemku:	30 370 m <sup>2</sup>
Počet odstavných stání:	parkovací stání pro návštěvníky: 36 parkovací stání pro ZTP/ZTPP: 8 stání pro jízdní kola: 10
Počet funkčních jednotek:	3
Počet pracovníků:	15 osob

**i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.),**

Objekt sportovní haly bude napojen na vodovodní řád, splaškovou kanalizaci, elektrické vedení NN, plynovodní řád a na CZT.

### **1) Potřeby a spotřeby médií a hmot,**

Není předmětem zadání diplomové práce.

### **2) Hospodaření s dešťovou vodou,**

Srážkové vody svedené ze střešních rovin a zpevněných ploch objektu sportovní haly budou svedeny nově vybudovanou dešťovou kanalizací do retenčních nádrží a následně budou utráceny vsakem na pozemku investora. V rámci projektu je plánováno zpětné využití dešťových vod pro zálivku, úklid a pro WC a instalace. Systém zpětného využití srážkových vod bude obsahovat následující schéma:

- přívod dešťových vod a jejich filtraci v podzemním virovém filtru se samočisticí funkcí,
- akumulční zařízení srážkových vod v podzemním zásobníku v celoplastovém provedení s bezpečnostním přepadem (přepad bude napojen do vsakovacího zařízení na pozemku investora)
- odběrné zařízení pro zásobování spotřebičů vodou,
- systém pro doplňování pitnou vodou v období nedostatku srážkových vod.

### **3) Celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí,**

Není předmětem zadání diplomové práce.

### **4) Třída energetické náročnosti budovy.**

Třída energetické náročnosti budovy byla stanovena dle EŠOB. Byla stanovena třída energetické náročnosti B.

#### **j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)**

Předpokládaný začátek stavby: 04/2017

Předpokládané ukončení stavby: 06/2018

Předpokládaná kolaudace: 07/2018



**k) orientační náklady stavby.**

Orientační náklady stavby určené dle obestavěného prostoru činí cca 115 000 000 Kč.

Náklady na realizaci budou blíže stanoveny na základě výběrového řízení a uvedeny v rozpočtu stavby.

**A.5 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ**

SO 01 Sportovní hala

SO 02 Přípojka pitné vody

SO 03 Přípojka splaškové kanalizace

SO 04 Přípojka dešťové kanalizace

SO 05 Přípojka elektrického vedení NN

SO 06 Přípojka plynovodního nízkotlakého potrubí

SO 07 Přípojka CZT

SO 08 Zpevněné plochy a oplocení

SO 09 Terénní a sadové úpravy

# PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

## B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Název stavby: Sportovní hala

Místo stavby: parc. č. 3655/10, 3655/64, 3655/72, k. ú. Poruba – sever

Investor: Statutární město Ostrava

Vypracoval: Bc. Ondřej Černík

Konzultant: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Vedoucí DP: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Datum: listopad 2017

## **B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA [18]**

### **a) požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace stavby,**

Dodavatelská dokumentace bude zpracována dle požadavků dokumentace provedení stavby. Dodavatelská dokumentace bude zpracována dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. Při zpracování dodavatelské dokumentace budou dále dodrženy ČSN předepsané ve smlouvě o dílo uzavřené s generálním dodavatelem. Zpracování bližších požadavků na dodavatelskou dokumentaci není předmětem zadání DP. [17]

### **b) požadavky na zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi,**

Požadavky na zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi nejsou předmětem zadání DP. Při zpracování plánu BOZP je nutno dodržet platnou legislativu zejména §15 odst. 2 zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a dále §6 a přílohy č. 5 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Dále bude plán BOZP respektovat doporučenou skladbu dle ČKAIT - základní a všeobecné údaje; stručný popis, účel a místo stavby; rozsah stavby; přehled právních předpisů; textové a výkresové údaje o staveništi; soupis prací, technologií a řemesel; doporučená opatření; koordinační opatření; soupis stavebních konstrukcí; specifické požadavky. [24], [25]

### **c) podmínky realizace prací, budou-li prováděny v ochranných nebo bezpečnostních pásmech jiných staveb,**

K tomuto bodu nevznikají žádné podmínky. Objekt nebude realizován v ochranných nebo bezpečnostních pásmech jiných staveb.

### **d) zvláštní podmínky a požadavky na organizaci staveniště a provádění prací na něm, vyplývající zejména z druhů stavebních prací, vlastností staveniště nebo požadavků stavebníka na provádění prací apod.,**

Není předmětem zadání DP.

### **e) ochrana životního prostředí při výstavbě.**

Projekt objektu je zpracován a objekt samotný bude realizován ve schodě s níže uvedenými právními předpisy:

- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, [30]
- zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí, [37]
- zákon č. 282/1991 Sb., o České inspekci životního prostředí a její působnosti v ochraně lesa, [38]
- zákon č. 388/1991 Sb., o Státním fondu životního prostředí České republiky. [39]

Další předpisy týkající se ochrany jednotlivých oblastí životního prostředí - vodní hospodářství; nakládání s chemickými látkami; prevence závažných havárií; odpadové hospodářství; ochrana horninového prostředí; ochrana zemědělského půdního fondu a lesního hospodaření; ochrana přírody a krajiny; ochrana ovzduší.

# PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

## C SITUAČNÍ VÝKRESY

Název stavby: Sportovní hala

Místo stavby: parc. č. 3655/10, 3655/64, 3655/72, k. ú. Poruba – sever

Investor: Statutární město Ostrava

Vypracoval: Bc. Ondřej Černík

Konzultant: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Vedoucí DP: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Datum: listopad 2017

## **C      SITUAČNÍ VÝKRESY [18]**

### **C.1    SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ**

Viz výkres č. C.1 – SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ.

### **C.2    CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝRES**

Viz výkres č. C.2 – CELKOVÁ SITUACE.

### **C.3    KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES**

Viz výkres č. C.3 - KOORDINAČNÍ SITUACE

## **PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

### **D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICÝCH ZAŘÍZENÍ**

Název stavby: Sportovní hala

Místo stavby: parc. č. 3655/10, 3655/64, 3655/72, k. ú. Poruba – sever

Investor: Statutární město Ostrava

Vypracoval: Bc. Ondřej Černík

Konzultant: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Vedoucí DP: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Datum: listopad 2017

## **D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU [18]**

### **D.1.1 Architektonicko-stavební řešení**

#### **a) Technická zpráva**

##### **a.1) účel objektu,**

Objekt bude sloužit jako víceúčelová sportovní hala pro veřejnost. Objekt je rozdělen na dva dílčí staticky samostatné objekty - sportovní hala a zázemí. Objekt sportovní haly obsahuje samotnou sportovní halu, která bude sloužit jako multisportovní hala. Objekt zázemí obsahuje technické zázemí nutné pro samotný provoz a údržbu objektu jako celku, dále sociální a hygienické zázemí, posilovnu a restauraci včetně nutného zázemí pro potřeby restauračního provozu.

##### **a.2) funkční náplň,**

Funkční náplň navrženého objektu je v první řadě poskytnutí příjemného, nového a funkčního prostoru pro sport určeného široké veřejnosti.

##### **a.3) kapacitní údaje,**

Zastavěná plocha:	1 940,7 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	20 650,3 m <sup>3</sup>
Užitná plocha:	3 651,2 m <sup>2</sup>
Zpevněná plocha pochůzi:	650 m <sup>2</sup>
Zpevněná plocha pojížděná:	1 760 m <sup>2</sup>
Zpevněná plocha celkem:	2 410 m <sup>2</sup>
Plocha pozemku:	30 370 m <sup>2</sup>
Počet odstavných stání:	parkovací stání pro návštěvníky: 36 parkovací stání pro ZTP/ZTPP: 8 stání pro jízdní kola: 10
Počet funkčních jednotek:	3



Počet pracovníků:

15 osob

#### **a.4) architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení,**

Půdorys objektu je složen z pravoúhlých tvarů. Samotná sportovní hala má obdélníkový půdorys o půdorysných rozměrech 43,520 x 25,520 m, objekt zázemí má půdorysný tvar písmene L o převládajících půdorysných rozměrech 45,810 x 28,020 m. Oba objekty jsou vzájemně odděleny dělicí spárou.

Fasáda objektu je provedena v bílé barvě, sokl objektu je proveden v šedé barvě. Fasáda objektu je dále doplněna kamenným obkladem mezi okny sportovní haly a dále mezi vybranými prvky fasády.

Zastřešení sportovní haly je řešeno pultovou střechou s krytinou z falcovaného plechu antracitové barvy včetně systémových doplňků dodavatele střešní krytiny. Pultová střecha je vynášena pultovými vazníky z LLD. Vazníky jsou v příznané v podhledu sportovní haly a ošetřeny bezbarvou lazurou. Střešní rovina nad objektem zázemí je tvořena plochou střechou s povlakovou izolací a zatěžovací vrstvou z praného říčního kameniva.

Přístupové komunikace k objektu jsou navrženy z betonové zámkové dlažby. Stejným způsobem jsou řešeny veškeré zpevněné plochy – parkovací místa, příjezdová komunikace. Okapový chodník je řešen kačírkem z praného kameniva.

Částečně podsklepená čtyřpodlažní budova bude sloužit veřejnosti jako multifunkční sportoviště. Sportovní hala obsahuje v suterénu technické zázemí, prostory pro zaměstnance, 1NP obsahuje samotnou sportovní halu, dále recepci, WC, šatny s hygienickým zázemím, posilovnu a komunikační prostory. V 2NP je umístěna restaurace s kuchyní a provozním zázemím, WC, recepce a komunikační prostory. 3NP je řešeno jako ustupující podlaží a slouží pouze k provozním účelům, dále je z něj umožněn servisní přístup na jednotlivé střešní roviny.

Hlavní vstup do objektu je situován na jihovýchod. Vstup pro zaměstnance a pro zásobování je situován na severozápad.

#### **a.5) bezbariérové užívání stavby,**

Stavba splňuje požadavky, uvedené ve vyhlášce č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb pro bezbariérové užívání stavby. Tyto požadavky jsou splněny pro napojení stavby na veřejnou komunikaci, veřejně přístupné plochy v exteriéru a interiéru, hygienické zázemí, komunikační prostory - jak horizontální, tak vertikální. Vertikální bezbariérová komunikace je vyřešena výtahem. Pro držitele průkazu ZTP/ZTPP jsou vyhrazena parkovací místa o rozměrech a počtech předepsaných v ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel. [22]

#### **a.6) celkové provozní řešení,**

Objekt sportovní haly je rozdělen na dva staticky samostatné objekty - sportovní hala a zázemí. Sportovní hala je staticky samostatný jedno lodní halový objekt obsahující sportovní plochu a tribuny pro návštěvníky. Sportovní hala je zastřešena pultovou střechou s krytinou z falcovaného plechu, jejíž nosný systém tvoří pultové vazníky z LLD. Zázemí sportovní haly je rovněž staticky samostatný objekt o půdorysném tvaru písmene L a obepíná roh sportovní haly. Zázemí sportovní haly je plně podsklepeno, dále obsahuje tři nadzemní podlaží, objekt zázemí je ukončen plochou jednoplášťovou střechou. V suterénu zázemí je umístěno technické vybavení zajišťující provoz objektu, dále se zde nachází šatny, kancelářské prostory a skladovací jednotky. V 1NP je umístěn hlavní vchod s recepcí a tříramenným schodištěm s výtahem umístěným v zrcadle. Na recepci navazuje hlavní chodba vedoucí k šatnám a hygienickému zázemí, posilovně a samotné sportovní hale. Ve 2NP je umístěna restaurace včetně nutného zázemí pro restaurační provoz, 2NP je přístupné po hlavním tříramenném schodišti s výtahem umístěným v zrcadle. Ve 3NP se nachází pouze vstup na střechu umožňující nutný servis a prostor pro uložení vzduchotechniky.

#### **a.7) technologie výroby,**

Objekt je navržen jako prefabrikovaný skelet založený částečně na monolitických ŽB patkách s prefabrikovanými ŽB prahy a částečně na monolitickém ŽB roštu. Přímo na stavbě tedy budou zhotoveny pouze základové konstrukce, zbytek nosného systému bude tvořen prefabrikovanými prvky.

## **a.8) konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby,**

Objekt je založen částečně na monolitických ŽB patkách a prefabrikovaných základových prazích - sportovní hala, a částečně na monolitickém ŽB roštu - zázemí. Nosnou konstrukci celého objektu tvoří prefabrikovaný ŽB skelet s příčným nosným systémem. Prefabrikovaný ŽB skelet je tvořen montovanými sloupy čtvercového průřezu 400x400 mm, průvlaky tvaru "T" a "L" a ztužidly. Výplňové zdivo skeletu je navrženo ze zdícího systému Porotherm, konkrétně Porotherm 30 Profi na maltu pro tenké spáry. Vnitřní zdivo je rovněž navrženo ze zdícího systému Porotherm. Jak výplňové zdivo, tak vnitřní zdivo využívá systémová řešení Porotherm. Pro vertikální komunikaci slouží tříramenné prefabrikované ŽB schodiště. Stropní konstrukce jsou navrženy z předpjatých strojních panelů SPIROLL. Střecha nad sportovní halou je navržena jako pultová, střecha je vynášena pomocí pultových vazníků z LLD a vaznic z rostlého dřeva. Střecha nad zázemím je navržena jako plochá jednoplášťová nepochůzí střecha.

### **1) zemní práce,**

Stavebním pracím bude předcházet sejmutí ornice po celé ploše pozemku o mocnosti 300 mm. Takto odtěžená ornice bude uskladněna na staveništi pro budoucí použití při terénních a sadových úpravách.

Sejmutí ornice bude následováno geodetickým zaměřením a vytyčením stavby pomocí laviček.

Po vytyčení stavby budou prováděny samotné výkopové práce. Výkopové práce budou prováděny strojně s ručním dočištěním výkopů. Strojní výkopy budou prováděny pomocí rypadla s hloubkovou lopatou. Stabilita stavební jámy bude zajištěna pomocí svahování.

Výkopy budou provedeny v hloubkové úrovni v rozmezí -0,625 m až -5,650 m.

Výkopové práce budou prováděny v zemině třídy I. Hladina podzemní vody je ustálena 1,5 m pod základovou spárou.

### **2) základy,**

Objekt bude částečně založen na monolitických, železobetonových, dvoustupňových patkách a prefabrikovaných železobetonových základových prazích - sportovní hala, dále na monolitickém železobetonovém roštu – objekt zázemí.

### Sportovní hala:

Sportovní hala bude založena na monolitických, železobetonových, dvoustupňových patkách o půdorysném rozměru 1900 x 1900 mm a výšce jednoho stupně 375 mm. Celková výška patky je 750 mm. Patky budou zhotoveny z betonu třídy min. C20/25 a vyztuženy betonářskou výztuží B420B, přičemž každá patka bude vyztužena při dolním okraji pruty 16Ø14 mm v každém směru s krytím 40 mm, krytí výztuže bude zajištěno pomocí plastových distančníků. Základové patky budou vzájemně spojeny prefabrikovanými železobetonovými základovými prahy o průřezu 350 x 600 mm z betonu třídy min. C20/25 a s betonářskou výztuží B500A.

Železobetonové základové patky budou realizovány na podkladní vrstvě z prostého betonu třídy C16/20 a tloušťce 50 mm.

Prefabrikované sloupky čtvercového průřezu 400 x 400 mm budou založeny na základové patce, výplňové zdivo PoroTherm 30 Profi o tloušťce 300 mm bude založeno na základové patce. V místech styku výplňového zdiva a prefabrikovaných sloupů bude výplňové zdivo předsazeno před prefabrikované sloupky o 50 mm.

Spoj prefabrikovaných základových prahů a monolitických patek bude provedeno pomocí svárového spoje a ocelové příložky na kotevní desku, dále bude základový práh uložen na cementové loži tloušťky 10 mm. Prefabrikované sloupky budou k monolitické základové patce kotveny pomocí svařovaného spoje, kotvící výztuž - Fe kotevní tyč Ø20 mm a délky 500 mm vložená do vyvrtaného otvoru a fixována chemickou otvorem bude přivařena na ocelovou kotvící desku. Po svaření bude spoj opatřen krycí betonovou vrstvou frakce max. 4 mm.

Základové konstrukce pro výtahové šachty budou tvořeny železobetonovými vanami. Ty se budou skládat z monolitických železobetonových desek a stěn. Tyto konstrukce budou realizovány současně se základovými patkami a roštěm, s ohledem na dodržení harmonogramu a vyloučení křížení realizačních procesů.

### Zázemí:

Zázemí bude založeno na monolitickém, železobetonovém, dvoustupňovém roštu o šířce 1600 mm a výšce jednoho stupně 375 mm. Celková výška roštu je 750 mm. Rošt bude zhotoven z betonu třídy min. C20/25 a vyztuženy betonářskou výztuží B420B, přičemž každá

patka bude vyztužena při dolním okraji pruty 16Ø14 mm v každém směru s krytím 40 mm, krytí výztuže bude zajištěno pomocí plastových distančníků.

Železobetonový základový rošt bude realizován na podkladní vrstvu z prostého betonu třídy C16/20 a tloušťce 50 mm.

Prefabrikované sloupy čtvercového průřezu 400 x 400 mm budou založeny na základovém roštu, výplňové zdivo Porotherm 30 Profi o tloušťce 300 mm bude založeno rovněž na základovém roštu. V místech styku výplňového zdiva a prefabrikovaných sloupů bude výplňové zdivo přesazeno před prefabrikované sloupy o 50 mm.

Uzemnění bude provedeno pomocí zemnicí desky a pásku FeZn 30 x 4 mm položeným na dno výkopu pro základové konstrukce, nebo pomocí FeZn zemnicích tyčí.

Základová spára bude během provádění výkopových prací chráněna před promočením, promrznutím či jiným poškozením ponecháním ochranné vrstvy zeminy o mocnosti 150 - 200 mm. Ta bude odstraněna před betonáží základových konstrukcí.

### **3) svislá nosná konstrukce,**

Svislá konstrukce objektu bude tvořena sítí prefabrikovaných železobetonových sloupů čtvercového průřezu o rozměrech 400 x 400 mm z betonu třídy C30/37 s betonářskou výztuží B500A. Sloupy budou osazeny v osových vzdálenostech 6 000 mm a 3 200 mm. Pro ztužení skeletu jsou navrženy obvodová ztužidla svislé ztužující prefabrikované ŽB stěny.

Založení sloupů na základové konstrukce je popsáno v předchozím bodě, v každém dalším podlaží budou sloupy založeny na průběžné průvlaky.

Prefabrikované železobetonové sloupy jsou navrženy jako neprůběžné, tedy na výšku jednoho podlaží.

### **4) vodorovná nosná konstrukce,**

Vodorovná nosná konstrukce bude tvořena prefabrikovanými železobetonovými průvlaky tvaru "T" a "L" o průřezu 400 x 450 mm z betonu třídy C30/37 a s betonářskou výztuží B500A. Na takto připravené průvlaky budou osazovány předpjaté stropní panely SPIROLL výšky 200 mm - PPD 219. Minimální délka uložení předpjatých stropních panelů SPIROLL je 150 mm. Stropní panely budou ukládány do lože z cementového potěru MC30 o tloušťce 10 mm.

## 5) podhledy,

Ve všech podlažích budou provedeny zavěšené systémové SDK podhledy s Al nosným roštěm. Rastr nosného roštu je předepsán výrobcem a je nutno dodržet technologický postup výrobce. Povrch SDK podhledu bude tvořen jednonásobným opláštěním SDK deskami tloušťky 12,5 mm a po přebroušení opatřen malířským nátěrem. V prostoru mezi stropní konstrukcí a zavěšeným SDK podhledem bude vedeno vnitřní TZB, dále bude do podhledu instalována technologie umělého osvětlení, elektronický bezpečnostní systém a elektrická požární signalizace.

## 6) střešní konstrukce,

Objekt bude zastřešen dvěma typy střech - nepochůzí jednoplášťová střecha a pultová střecha. Nepochůzí jednoplášťová střecha je navržena nad částí 2NP a nad 3NP. Pultová střecha je navržena nad sportovní halou.

Plochá střecha bude spádována do střešních vpustí pomocí spádových klínů. Srážková voda bude odváděna pomocí podtlakového svodného potrubí svislými svody instalačních šachet do dešťové kanalizace a dále utrácena – viz nakládání se srážkovými vodami.

Pultová střecha bude odvodněna pomocí střešních žlabů. Srážková voda bude sváděna pomocí svislých svodů a dále odváděna dešťovou kanalizací.

### S1 - skladba ploché střechy

PRANÉ ŘÍČNÍ KAMENIVO FR. 16-32 mm, stabilizační a ochranná vrstva	50 mm
FILTEK 500, netkaná textilie ze 100% polypropylenu, ochranná vrstva	-
DEKPALN 77, fólie z PVC-P určená pod zatěžovací vrstvy,	1,5 mm
Hydroizolační vrstva	
FILTEK 300, netkaná textilie ze 100% polypropylenu, separační vrstva	-
EPS 100, desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu, tepelněizolační vrstva	240 mm
SPÁDOVÉ KLÍNY EPS 100, spádové klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu, tepelněizolační a spádová vrstva	min. 20 mm

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, SBS modifikovaný asfaltový pás	4 mm
S jemnozrnným posypem, parotěsnicí a vzduchotěsná vrstva, provizorní HI vrstva	
DEKPRIMER, penetrační asfaltová emulze	-
ŽB DESKA, panely SPIROLL PPD 219	200 mm

#### S2 - skladba pultové střechy

RHEINZINK, falcovaná plechová střešní krytina	0,7 mm
DEKTEN METAL II	7 mm
OSB EUROSTANDARD 3, 2500 x 675 mm, N-4PD	22 mm
TOPDEK ASSY	-
DEKWOOD, laťování 60 x 40 mm	40 mm
DEKTEN MULTIPRO II	0,008 mm
TOPDEK 022 PIR, tepelná izolace	160 mm
TOPDEK AL BARRIER	2,2 mm
PALUBKA SM A-B KLASIK	30 mm
VAZNICE	250 mm
VAZNÍK	-

## 7) konstrukce spojující výškové úrovně,

### Schodiště:

V objektu se nachází dvě schodiště, jedno hlavní schodiště pro návštěvníky a schodiště pro zaměstnance, které rovněž slouží jako nouzové schodiště. Hlavní schodiště je navrženo jako tříramenné prefabrikované železobetonové schodiště.

#### 1. hlavní trojramenné schodiště

- konstrukční výška: 4000 mm
- počet stupňů v podlaží: 27
- šířka ramene: 1500 mm
- šířka mezipodesty: 1600 mm
- výška stupně: 153,8 mm
- šířka stupně: 322 mm
- počet stupňů v nástupním rameni: 10
- počet stupňů ve středním rameni: 6
- počet stupňů ve výstupním rameni: 10
- sklon ramene: 25,52°
- podchodná výška: 2331 mm
- průchodná výška: 2104 mm

#### 2. dvouramenné symetrické schodiště

- konstrukční výška: 4000 mm
- počet stupňů v podlaží: 26
- šířka ramene: 1200 mm
- šířka mezipodesty: 1300 mm
- výška stupně: 154 mm
- šířka stupně: 320 mm
- délka ramene: 3840 mm
- sklon ramene: 25,7°
- podchodná výška: 2332 mm
- průchodná výška: 2102 mm



### Výtahové šachty:

V objektu se nachází dva výtahy. První výtah slouží veřejnosti a je umístěn v zrcadle tříramenného schodiště. Výtah je určen pro 8 osob, nosnost výtahu činí 630 kg. Rozměr kabiny osobního výtahu jsou 1300 x 1800 mm. Šachta pro osobní výtah je tvořena jako prefabrikovaná ŽB šachta. Druhý výtah je situován vedle schodiště pro personál a slouží jako nákladní výtah pro zásobování restaurace v 2NP. Nosnost nákladního výtahu činí 1000 kg, rozměry kabiny nákladního výtahu jsou 1000 x 2250 mm. Zdivo šachty nákladního výtahu je tvořeno z prefabrikovaných ŽB panelů a kusového zdiva Porotherm 30 Profi.

### **8) podlahy,**

#### P1 - skladba podlahy na terénu

KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO TAURUS GRANIT, 600 x 600 mm	10 mm
LEPÍCÍ TMEL, jednosložkový lepící tmel na bázi cementu pro lepení keramických obkladů a dlažeb (třída C2T S1)	6 mm
PENETRACE, disperzní penetrační nátěr na bázi akrylátové disperze a modifikujících přísad	-
ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA, roznášecí vrstva z betonu vyztužená ocelovou svařovanou KARI sítí 150/150/4 v ose desky, dilatovaná	50 mm
DEKSEPAR, separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích	0,2 mm
DEKPERIMETER 200, tepelně izolační desky z pěnového polystyrenu se sníženou nasákavostí	120 mm
OCHRANNÁ BETONOVÁ MAZANINA	60 mm
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, SBS modifikovaný asfaltový pás vyztužený skleněnou tkaninou, hydroizolační ochrana spodní stavby a ochrana proti pronikání radonu z podloží	4 mm

DEKPRIMER, penetrační asfaltová emulze	-
PODKLADNÍ BETONOVÁ VRSTVA	200 mm
<u>P2 - skladba podlahy na terénu</u>	
FATRA THERMOFIX, heterogenní podlahová krytina na bázi polyvinylchloridu s vloženým skleněným rounem a ochrannou vrstvou polyuretanového laku	2,5 mm
WEBR.FLOR 4815, disperzní lepidlo pro lepení PVC dílců bez obsahu rozpouštědel, spotřeba cca 280 g/m <sup>2</sup>	-
ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA, roznášecí vrstva z betonu vyztužená ocelovou svařovanou KARI sítí 150/150/4 v ose desky, dilatovaná	50 mm
DEKSEPAR, separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích	0,2 mm
DEKPERIMETER 200, tepelně izolační desky z pěnového polystyrenu se sníženou nasákavostí	120 mm
OCHRANNÁ BETONOVÁ MAZANINA	60 mm
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, SBS modifikovaný asfaltový pás vyztužený skleněnou tkaninou, hydroizolační ochrana spodní stavby a ochrana proti pronikání radonu z podloží	4 mm
DEKPRIMER, penetrační asfaltová emulze	-
PODKLADNÍ BETONOVÁ VRSTVA	200 mm

### P3 - skladba podlahy na terénu

DLAŽBA RAKO TAURUS GRANIT, 300 x 300 mm	10 mm
LEPÍCÍ TMEL, jednosložkový lepící tmel na bázi cementu pro lepení keramických obkladů a dlažeb (třída C2T S1)	6 mm
PENETRACE, disperzní penetrační nátěr na bázi akrylátové disperze a modifikujících přísad	-
ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA, roznášecí vrstva z betonu vyztužená ocelovou svařovanou KARI sítí 150/150/4 v ose desky, dilatovaná	50 mm
DEKSEPAR, separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích	0,2 mm
DEKPERIMETER 200, tepelně izolační desky z pěnového polystyrenu se sníženou nasákavostí	120 mm
OCHRANNÁ BETONOVÁ MAZANINA	60 mm
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, SBS modifikovaný asfaltový pás vyztužený skleněnou tkaninou, hydroizolační ochrana spodní stavby a ochrana proti pronikání radonu z podloží	4 mm
DEKPRIMER, penetrační asfaltová emulze	-
PODKLADNÍ BETONOVÁ VRSTVA	200 mm

### P4 - skladba podlahy na terénu

GINÁLNÍ POVRCHOVÁ ÚPRAVA, lakování 3x včetně broušení a tmelení	-
SPORTOVNÍ PALUBOVÁ PODLAHA, dubová mozaika, celoplošně lepená	8 mm

ZÁKLOP, vodovzdorná překližka	12 mm
DEKSEPAR, separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích	0,2 mm
NOSNÁ KONSTRUKCE PALUBOVÉ PODLAHY, konstrukce trojitého lepeného roštu	70 mm
VYROVNÁVACÍ PLASTOVÉ KLÍNKY	35 mm
PODKLADNÍ ŠPALÍK	120 mm
DEKPERIMETER 200, tepelně izolační desky z pěnového polystyrenu se sníženou nasákavostí	120 mm
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, SBS modifikovaný asfaltový pás vyztužený skleněnou tkaninou, hydroizolační ochrana spodní stavby a ochrana proti pronikání radonu z podloží	4 mm
DEKPRIMER, penetrační asfaltová emulze	-
PODKLADNÍ BETONOVÁ VRSTVA, DRÁTKOBETON, zvýšené nároky na rovinatost a hladkost povrchu betonu	200 mm

#### P5 - skladba podlahy na stropě

DLAŽBA RAKO TAURUS GRANIT, 600 x 600 mm	10 mm
LEPÍCÍ TMEL, jednosložkový lepicí tmel na bázi cementu pro lepení keramických obkladů a dlažeb	6 mm
PENETRACE, disperzní penetrační nátěr na bázi akrylátové disperze a modifikujících přísad	-
ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA, roznášecí vrstva z betonu vyztužená ocelovou svařovanou KARI sítí 150/150/4 v ose desky, dilatovaná	52 mm

DEKSEPAR, separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích	0,2 mm
RIGIFLOOR 4000, tepelněizolační desky z elastifikovaného pěnového polystyrenu s kročejovým útlumem	80 mm
ŽB DESKA, panely SPIROLL PPD 219	200 mm

P6 - skladba podlahy na stropě

DLAŽBA RAKO TAURUS GRANIT, 600 x 600 mm	10 mm
LEPÍCÍ TMEL, jednosložkový lepicí tmel na bázi cementu pro lepení keramických obkladů a dlažeb	6 mm
OCHRANNÁ HYDROIZOLAČNÍ HMOTA, jednosložková silikátově disperzní hydroizolační hmota	2 mm
PENETRACE, disperzní penetrační nátěr na bázi akrylátové disperze a modifikujících přísad	-
ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA, roznášecí vrstva z betonu vyztužená ocelovou svařovanou KARI sítí 150/150/4 v ose desky, dilatovaná	50 mm
DEKPERIMETER PV, systémová deska pro uložení trubek podlahového vytápění	50 mm
RIGIFLOOR 4000, tepelněizolační desky z elastifikovaného pěnového polystyrenu s kročejovým útlumem	30 mm
ŽB DESKA, panely SPIROLL PPD 219	200 mm

#### P7 - skladba podlahy na stropě

FATRA THERMOFIX, heterogenní podlahová krytina na bázi	2,5 mm
WEBR.FLOR 4815, disperzní lepidlo pro lepení PVC dílců bez obsahu rozpouštědel, spotřeba cca 280 g/m <sup>2</sup>	-
ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA, roznášecí vrstva z betonu	64 mm
vyztužená ocelovou svařovanou KARI sítí 150/150/4 v ose desky, dilatovaná	
DEKSEPAR, separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích	0,2 mm
STYRODUR 4000 CS, tepelněizolační desky se zpevněným hladkým povrchem a polodrážkou, zvýšená pevnost v tlaku	80 mm
ŽB DESKA, panely SPIROLL PPD 219	200 mm

#### P8 - skladba podlahy na stropě

SPORTEC PUR COLOR, podlahová krytina z 85% z barevných EPDM granulí s 15% podílem černých EPDM granulí, spojeno polyuretanovým elastomerem	4 mm
WEBR.FLOR 4815, disperzní lepidlo pro lepení PVC dílců bez obsahu rozpouštědel, spotřeba cca 280 g/m <sup>2</sup>	-
ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA, roznášecí vrstva z betonu	64 mm
vyztužená ocelovou svařovanou KARI sítí 150/150/4 v ose desky, dilatovaná	
DEKSEPAR, separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích	0,2 mm

STYRODUR 4000 CS, tepelněizolační desky se zpevněným hladkým povrchem a polodrážkou, zvýšená pevnost v tlaku	80 mm
--	-------

ŽB DESKA, panely SPIROLL PPD 219	200 mm
----------------------------------	--------

#### P9 - skladba podlahy na stropě

SPORTEC STYLE COLOR, bezpečnostní povrch, který chrání podlahu proti poškození pádem těžkých předmětů, vázané dílce na bázi polyuretanu	30 mm
---	-------

WEBR.FLOR 4815, disperzní lepidlo pro lepení PVC dílců bez obsahu rozpouštědel, spotřeba cca 280 g/m <sup>2</sup>	-
---	---

ROZNÁŠECÍ BETONOVÁ MAZANINA, roznášecí vrstva z betonu vyztužená ocelovou svařovanou KARI sítí 150/150/4 v ose desky, dilatovaná	64 mm
--	-------

DEKSEPAR, separační polyethylenová fólie slepovaná ve spojích	0,2 mm
---	--------

STYRODUR 4000 CS, tepelněizolační desky se zpevněným hladkým povrchem a polodrážkou, zvýšená pevnost v tlaku	80 mm
--	-------

ŽB DESKA, panely SPIROLL PPD 219	200 mm
----------------------------------	--------

### **9) výplňové zdivo**

Výplňové zdivo bude provedeno z kusového zdiva - cihelné bloky POROTHERM 30 Profi na maltu pro tenké spáry. Rozměry cihelných bloků uvedené výrobcem jsou 247 x 300 x 249 mm. Výplňové zdivo bude kompletně realizováno ze systému Porotherm při využití systémových řešení. Výplňové zdivo bude založeno na podkladní ŽB desku opatřenou povlakovou hydroizolací proti zemní vlhkosti - GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, SBS modifikovaný asfaltový pás tl. 4 mm vyztužený skleněnou tkaninou, hydroizolační ochrana spodní stavby a ochrana proti pronikání radonu z podloží

### **10) příčky,**

Příčky budou provedeny z kusového zdiva - cihelné bloky - POROTHERM 19 AKU - akustické cihelné bloky P + D na maltu M10. Dále jsou navrženy příčky tloušťky 115 mm, tyto příčky budou rovněž realizovány z cihelných bloků - POROTHERM 11,5 Profi na maltu pro tenké spáry. Příčky provedené z cihelných bloků POROTHERM budou realizovány s použitím systémových prvků POROTHERM.

V místnostech hygienického zázemí a na WC budou provedeny kabiny z vysokotlakého laminátu HPL tloušťky 12 mm v kombinaci s nerezovými doplňky. Jedná se o převlékací kabiny v šatnách a WC kabiny na toaletách.

V objektu budou dále realizovány instalační předstěny z SDK desek Rigips o hloubce 130 mm.

### **11) překlady,**

Překlady nad otvory jsou navrženy ze sortimentu POROTHERM. Jedná se o překlady POROTHERM KP 7. Bližší specifikace jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci.

### **12) hydroizolace a parozábrany,**

Hydroizolace spodní stavby ve svislém i vodorovném směru bude řešena použitím SBS modifikovaných asfaltových pásů Glastek 40 Special Mineral, pásy HI budou nataveny. HI bude ve svislém směru vyvedena 300 mm nad povrch upraveného terénu. HI bude chráněna deskami TI – XPS.

V konstrukcích podlah budou použity separační fólie Deksepar, jednosložkové silikátově disperzní hydroizolační stěrky a penetrační nátěry na bázi akrylátové disperze a modifikujících přísad.

U ploché střechy jsou navrženy jako HI fólie z PVC-P, které jsou určeny pod zatěžovací vrstvy. Jako parozábrana budou použity pásy z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrnným posypem.

U pultové střechy je parozábrana tvořena TOPDEK AL BARRIER – vyroben z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou nosnou vložkou.



### **13) tepelná, zvuková a kročejová izolace,**

Jako tepelný izolant obvodového pláště budou použity následující materiály. V soklové části bude použit Austrotherm XPS TOP P GK, části prefabrikovaného ŽB skeletu v místech kde je předsazen obvodový plášť o 50 mm bude použita minerální vata Isover TF PROFI, pro kontaktní zateplení obvodového pláště bude použit Isover EPS GreyWall Plus.

V podlaze na terénu bude jako tepelný izolant použit Dekperimeter 200, v podlaze na stropních panelech budou použity izolační desky EPS Gigifloor 4000 s kročejovým útlumem, v místech s vysokou zátěží podlahy (posilovna) budou použity TI desky Styrodur 4000 CS.

Tepelná izolace střechy je popsána v bodě 6) střešní konstrukce.

### **14) vnitřní povrchové úpravy,**

Vnitřní povrchové úpravy budou tvořeny jádrovou tenkovrstvou vápeno-cementovou štukovou omítkou. Finální povrchovou úpravu bude tvořit malířský nátěr bílé barvy.

Prostory hygienického zázemí, a sanitární prostory budou opatřeny keramickými obklady do výšky zárubní. Vnitřní keramické obklady jsou navrženy ve formátu 500 x 250 mm. V provozech s výskytem zvýšené vlhkosti budou zdi opatřeny penetračním nátěrem a hydroizolační stěrku. Jako spárovací materiál bude použita disperzní spárovací hmota.

### **15) vnější povrchové úpravy,**

Vnější plocha obvodového pláště bude tvořena kontaktním zateplovacím systémem tloušťky 160 mm, jako tepelný izolant bude použit Isover EPS GreyWall Plus. Finální vrstva vnějšího obvodového pláště bude tvořena štukovou silikátovou omítkou Cemix, omítka bude aplikována na předem penetrovanou stěrku. Takto nanesená omítka bude dále natřena fasádní akrylátovou barvou v bílém odstínu – RAL 9011. Fasáda bude doplněna prvky kamenného obkladu barvy antracit – RAL 7016. Obklad bude realizován mezi okny sportovní haly a na dalších vybraných místech fasády – viz výkresová dokumentace.

Sokl bude upraven po celém obvodu vnějšího pláště ve výšce 300 mm od upraveného terénu mozaikovou soklovou omítkou Cemix M se zvýšenou odolností proti odstříkující a stékající vodě.

Dělicí spára bude vyplněna vloženými deskami polystyrenu Isover EPS 100S o tloušťce 50 mm. V suterénní části bude dělicí spára vyplněna deskami Austrotherm XPS TOP P GK o tloušťce 50 mm do výšky 300 mm nad úroveň  $\pm 0,000$  m.

#### **16) výplně otvorů,**

Veškeré výplně otvorů v obvodovém plášti jsou navrženy z řady WINDEK ALU-PLUS, jako barevný odstín je zvolen antracit – RAL 7016. Jedná se o výplně otvorů postavené na základě plastových profilů VEKA SOFTLINE 82 MD. Vnější okna i dveře jsou z vnější strany osazeny pohledovým profilem z hliníkové slitiny EN AW – 6060 o tloušťce 1,3 mm. Jedná se o sedmikomorový systém se stavební hloubkou 82 mm a izolačním trojsklem 4 – 16 – 4 s  $U_w = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Výplně otvorů splňují normové požadavky ČSN 73 0540-2 (2011). [2]

Hlavní vstupní dveře jsou navrženy jako automatické, lineární – dvoukřídle v barevném odstínu antracit – RAL 7016. Průchozí šířka posuvných dveří činí 2000 mm, práh je řešen jako bezbariérový umožňující pohyb osobám s omezenou schopností pohybu.

Interiérové dveře jsou navrženy jako dřevěné jednokřídle s obložkovou zárubní, dále dřevěné dvoukřídle s obložkovou zárubní.

#### **17) obvodový plášť**

Obvodový plášť bude zhotoven z kusového zdiva Porotherm 30 Profi o rozměrech 247 x 300 x 249 mm na maltu pro tenké spáry. Pevnost zdiva v tlaku je P10/15. Částečně bude obvodový plášť objektu tvořen fixními prosklennými výplněmi velkých formátů – viz výplně otvorů a výpis plastových výrobků.

#### **18) zámečnické výrobky,**

Specifikace zámečnických výrobků je uvedena v příloze P.2 Výpis zámečnických výrobků.

#### **19) truhlářské výrobky,**

Dodavatel truhlářských výrobků užitých v objektu je firma Sapeli, bližší specifikace jsou uvedeny v příloze P.3 Výpis truhlářských výrobků.

#### **20) plastové výrobky,**

Plastové výrobky budou dodány firmou DEK a.s. včetně veškerého příslušenství, bližší specifikace jsou uvedeny v příloze P.4 Výpis plastových výrobků.

## **21) klempířské výrobky.**

Klempířské výrobky osazené v objektu dodá firma Lindab Česká republika a Rheinzink ČR s.r.o. Specifikace klempířských výrobků je uvedena v příloze P.5 Výpis klempířských výrobků.

### **a.9) bezpečnost při užívání stavby,**

Bezpečnost při užívání stavby bude zajištěna náležitým dodržováním příslušných legislativních předpisů. Objekt je navržen s ohledem na maximální omezení vzniku nepříjemného nebezpečí, nehod či poškození - např. uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, zraněním výbuchem nebo vloupáním.

### **a.10) ochrana zdraví a pracovní prostředí,**

Ochrana zdraví a vhodnost pracovního prostředí bude zajištěna dodržováním platných právních předpisů. Nutné je především dodržení nařízení vlády č. 591/2009 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci na staveništích a zákona č. 309/2006 Sb., další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovně právních vztazích. [23], [24]

### **a.11) stavební fyzika - tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika,**

#### Tepelná technika:

Tepelná technika je navržena v souladu s ČSN 73 0540 - 2, viz přílohy: Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí a Energetický štítek obálky budovy. [2]

#### Vytápění:

Objekt bude napojen na CZT. Vytápění interiéru bude zajištěno ocelovými radiátory.

#### Osvětlení:

V celém objektu je zajištěno osvětlení v souladu s normovými hodnotami dle příslušných ČSN a vyhlášky č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavby. Přirozené osvětlení je zajištěno pomocí prosklených výplní otvorů, střešních a sklepních světlíků. Umělé osvětlení bude zajištěno svítidly. [33]

### Oslunění:

Objekt je navržen tak, aby splnil minimální požadavky na oslunění požadované ČSN platnou legislativou. Dále se v bezprostřední blízkosti objektu nenacházejí žádné překážky bránící dostatečnému oslunění.

### Akustika:

Akustická pohoda v objektu je zajištěna dodržáním ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků.

#### **a.12) zásady hospodaření s energiemi,**

Objekt je navržen v souladu s ČSN 73 0540 - 2. Energetická náročnost budovy není předmětem zadání diplomové práce. V rámci projektu nebyly posuzovány možnosti využití alternativních zdrojů energie. [2]

#### **a.13) ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí,**

##### Ochrana před pronikáním radonu z podloží:

Měření bylo určeno nízký radonový index pozemku. Nevzniká požadavek na realizaci opatření proti pronikání radonu z podloží.

##### Ochrana před bludnými proudy:

V blízkosti stavby se nevyskytují žádné zdroje vysokého napětí. Nevzniká požadavek na ochranu před bludnými proudy.

##### Ochrana před technickou seismicitou:

Zvolená lokalita není zatížena technickou seismicitou, rovněž ani v plánovaném objektu se nenachází zdroj technické seismicity. Nevzniká požadavek na opatření před technickou seismicitou.

##### Ochrana před hlukem:

V přilehlém okolí stavby se nenachází zdroje hluku způsobující zvýšenou hlučnost. Nevzniká požadavek na realizaci protihlukových opatření.

#### Protipovodňová opatření:

Objekt sportovní haly nebude umístěn v lokalitě ohrožené povodňovým nebezpečím. Nevzniká požadavek na realizaci protipovodňových opatření.

##### **a.14) požadavky na požární ochranu konstrukcí,**

Požadavky na požární ochranu konstrukcí budou zajištěny dodržáním platné legislativy a technických předpisů a postupů jednotlivých výrobců. Není předmětem zadání diplomové práce.

##### **a.15) údaje o požadované jakosti navržených materiálů a požadované jakosti provádění,**

Není předmětem zadání diplomové práce.

##### **a.16) popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí,**

Jsou požadovány zvýšené nároky na rovinatost a hladkost podkladní betonové vrstvy z drátkobetonu ve skladbě podlahy P4 - skladba podlahy na terénu. Jedná se o podkladní vrstvu podlahy ve sportovní hale.

##### **a.17) požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby - obsah a rozsah dílenské dokumentace zhotovitele,**

Není předmětem zadání diplomové práce.

##### **a.18) stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek,**

Není předmětem zadání diplomové práce.

##### **a.19) výpis použitých norem.**

ČSN 01 3420	Výkresy pozemních staveb [1]
ČSN 73 0540 - 2	Tepelná ochrana budov. Část 2: Funkční požadavky [2]
ČSN 73 0580	Denní osvětlení budov [3]
ČSN 73 0581	Oslunění budov a venkovních prostor [4]
ČSN 73 3610	Navrhování klempířských konstrukcí [5]

ČSN 73 4108	Hygienická zařízení a šatny [6]
ČSN 73 4130	Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky [7]
ČSN 73 4301	Obytné budovy [8]
ČSN 73 6056	Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel [9]
ČSN EN 1270	Zařízení hracích ploch – Zařízení pro basketbal [10]
ČSN EN 1509	Zařízení hracích ploch – Zařízení pro badminton [11]
ČSN 73 3050	Zemní práce [12]
ČSN 73 3130	Truhlářské práce stavební [13]
ČSN 73 3305	Ochranná zábradlí, základní ustanovení [14]

**b) Výkresová část**

<u>Číslo výkresu</u>	<u>Název</u>	<u>Měřítko</u>
D.1.1.01	VÝKOPY	1:100
D.1.1.02	ZÁKLADY	1:50
D.1.1.03	PŮDORYS 1S	1:50
D.1.1.04	PŮRYS STROPU NAD 1S	1:50
D.1.1.05	PŮDORYS 1NP	1:50
D.1.1.06	PŮDORYS STROPU NAD 1NP	1:50
D.1.1.07	PŮDORYS 2NP	1:50
D.1.1.08	PŮDORYS STŘECHY NAD 2NP	1:50
D.1.1.09	PŮDORYS 3NP	1:50
D.1.1.10	PŮDORYS STŘECHY NAD HALOU	1:50
D.1.1.11	PŮDORYS STŘECHY NAD 3NP	1:50
D.1.1.12	PODÉLNÝ ŘEZ A-A'	1:50

D.1.1.13	PŘÍČNÝ ŘEZ B-B'	1:50
D.1.1.14	POHLED VÝCHODNÍ A ZÁPADNÍ	1:50
D.1.1.15	POHLED SEVERNÍ A JIŽNÍ	1:50

**c) Dokumenty podrobností**

<u>Číslo výkresu</u>	<u>Název</u>	<u>Měřítko</u>
D.1.1.16	DETAIL – ZÁKLADOVÁ PATKA	1:10
D.1.1.17	DETAIL – NAPOJENÍ ZÁKLADOVÉ PATKY A ZÁKLADOVÉHO ROŠTU	1:10
P.1	VÝPIS SKLADBY KONSTRUKCÍ	---
P.2	VÝPIS ZÁMEČNICKÝCH VÝROBKŮ	---
P.3	VÝPIS TRUHLÁŘSKÝCH VÝROBKŮ	---
P.4	VÝPIS PLASTOVÝCH VÝROBKŮ	---
P.5	VÝPIS KLEMPÍŘSKÝCH VÝROBKŮ	---

## PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

### D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Název stavby: Sportovní hala

Místo stavby: parc. č. 3655/10, 3655/64, 3655/72, k. ú. Poruba – sever

Investor: Statutární město Ostrava

Vypracoval: Bc. Ondřej Černík

Konzultant: Ing. Pavlína Matečková, Ph.D.

Vedoucí DP: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Datum: listopad 2017



## **D.1.2 Stavebně konstrukční řešení**

### **a) Technická zpráva**

Technická zpráva části D.1.2 Stavebně konstrukční řešení popisují základové konstrukce - monolitické železobetonové patky pod sportovní halou. Těchto konstrukcí se týká rovněž samotný podrobný statický výpočet a výkresová část.

Jedná se o částečně podsklepený objekt se třemi nadzemními podlažími, 3NP je ustupující a slouží pro umístění jednotek vzduchotechniky a umožňuje přístup na střechu. Objekt je složen ze dvou staticky samostatných celků, které jsou navzájem odděleny dělicí spárou tloušťky 50 mm. První celek je tvořen samotnou sportovní halou, ta je přízemní, nepodsklepená. Druhý celek tvoří podsklepená část sloužící jako zázemí sportovní haly s provozní částí a částí určenou pro návštěvníky haly jako jsou šatny, WC, posilovna, restaurace a recepce.

Nosný systém celého objektu je tvořen prefabrikovaným skeletem s příčným nosným systémem. Skelet je tvořen prefabrikovanými železobetonovými sloupy o průřezu 400 x 400 mm a prefabrikovanými železobetonovými průběžnými průvlaky o průřezu 400 x 600 mm. Základové konstrukce jsou navrženy dvojího typu - základový rošt a základové patky. Statický výpočet se týká základových patek, ty jsou navrženy jako dvoustupňové monolitické železobetonové patky. Z technických a především ekonomických důvodů jsou patky navrženy ve dvou hloubkách založení. Základová spára se nachází v hloubkách -1,050 m, -5,050 m vůči stanové úrovni  $\pm 0,000$ . Jednotlivé monolitické železobetonové základové patky jsou spojeny prefabrikovanými železobetonovými prahy o průřezu 400 x 600 mm. Spoje základových prahů a patek jsou realizovány pomocí svárového spoje a ocelové příložky na kotevní desku. Výplňové zdivo je tvořeno cihelnými bloky POROTHERM 30 Profi na maltu pro tenké spáry, tl. obvodového výplňového zdiva je 300 mm. Stropy v objektu jsou navrženy z předpjatých stropních panelů SPIROLL. Objekt sportovní haly je zastřešen pultovou střechou, ta je vynášena pultovými vazníky z LLD, část zázemí sportovní haly je zastřešena plochou střechou.

### **Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky:**

Beton: C30/37

Betonářská výztuž: B420B

## Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

### Zatížení sněhem:

- oblast II

$$- s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

### b) Podrobný statický výpočet

#### b.1) Zatížení patky,

##### 1. Stálé zatížení střechy - vlastní tíha

Skladba	tloušťka [mm]	objem hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_F$ [-]	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Pultový vazník	1500	410	6,150	1,35	8,303
Palubka SM A/B klasik	25	400	0,100	1,35	0,135
TOPDEK AL BARRIER	2,2	1470	0,032	1,35	0,044
TOPDEK 022 PIR	160	1400	2,240	1,35	3,024
DEKWOOD lat' 60 x 40 mm	40	350	0,140	1,35	0,189
OSB EUROSTANDARD 3 N-4PD	22	630	0,139	1,35	0,187
DEKTEN METAL II	7	250	0,018	1,35	0,024
RHEINZINK falcovaný plech	0,7	7150	0,050	1,35	0,068
střecha vlastní tíha		$\sum g_k$	<b>8,868</b>	$\sum g_d$	<b>11,972</b>

Tabulka 1 - stálé zatížení střechy - vlastní tíha

A = plocha uvažované oblasti	x	6	m
x = šířka	y	14,5	m
y = délka	<b>A</b>	<b>87</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b><math>R_d = g_d * A</math> [kN]</b>		<b>1041,604</b>	

Tabulka 2 - přepočet zatížení

##### 2. Stálé zatížení střechy - sníh

sklon [°]	5
sněhová oblast	II
$s_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	1
$C_e$	1
$\mu_1$	0,8
$C_t$	1

Tabulka 3 - stálé zatížení střechy - sníh

<b>zatížení nenavátým sněhem</b>
$S_k = \mu_1 * C_e * C_t * s_k \text{ [kN/m}^2\text{]}$ <b>0,800</b>
$S_d = S_k * \gamma * A \text{ [kN]}$ <b>104,400</b>

Tabulka 4 - zatížení nenavátým sněhem

### 3. Stálé zatížení - průvlak

Popis	rozměry průvlaku		objem hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN]	γ <sub>F</sub> [-]	g <sub>d</sub> [kN]
2 x ŽB průvlak	Š [mm]	400	2500	<b>64,800</b>	1,35	<b>87,480</b>
	V [mm]	600				
	D [mm]	5400				

Tabulka 5 - stálé zatížení - průvlak

### 4. Stálé zatížení - sloup

Popis	rozměry průvlaku		objem hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN]	γ <sub>F</sub> [-]	g <sub>d</sub> [kN]
ŽB sloup	Š [mm]	400	2500	<b>60,000</b>	1,35	<b>81,000</b>
	Š [mm]	400				
	D [mm]	7500				

Tabulka 6 - stálé zatížení - sloup

### 5. Stálé zatížení - výplňové zdivo

Popis	rozměry průvlaku		objem hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN]	γ <sub>F</sub> [-]	g <sub>d</sub> [kN]
POROTHERM 30 Profi	Š [mm]	300	1000	<b>102,060</b>	1,35	<b>137,781</b>
	V [mm]	6300				
	D [mm]	5400				

Tabulka 7 - stálé zatížení - výplňové zdivo

6. Určení výsledných zatížení

popis	hodnota zatížení [kN]
STÁLÉ ZATÍŽENÍ STŘECHA - VLASTNÍ TÍHA	1041,604
STÁLÉ ZATÍŽENÍ STŘECHA - SNÍH	104,400
STÁLÉ ZATÍŽENÍ PRŮVLAK	87,480
STÁLÉ ZATÍŽENÍ SLOUP	81,000
STÁLÉ ZATÍŽENÍ VÝPLŇOVÉ ZDIVO	137,781
<b>celkové <math>R_d</math> [kN]</b>	<b>1452,265</b>

Tabulka 8 - výsledná zatížení

7. Vyjádření nutné plochy základové patky

$$A = \frac{R_d}{\sigma_{Rd}}$$

$$A = b_x * b_y; b_x = b_y \rightarrow b_x = b_y = \sqrt{A}$$

$R_d$	1452,265 kN
$\sigma_{Rd}$	400,000 kPa
<b>A</b>	<b>3,631 m<sup>2</sup></b>

Tabulka 9 - plocha základové patky

8. Vyjádření půdorysných rozměrů základové patky

$b_{x,min}$	1,900 m	$b_x$	<b>1,900 m</b>
$b_{y,min}$	1,900 m	$b_y$	<b>1,900 m</b>

Tabulka 10 - půdorysné rozměry základové patky

**b.2) Návrh a posouzení základové patky.**

1. Materiálové charakteristiky

BETON	(MPa)	OCEL	(MPa)
$f_{ck}$	20	B420B	
$f_{cd}$	13,33	$f_{yk}$	420
$f_{ctk0,05}$	1,5	$f_{yd}$	365,22
$f_{ctm}$	2,2	$\gamma_s$	1,15
$\gamma_c$	1,5		
ob. tíha	25 (kN)		
koef.	1,35 (-)		

Tabulka 11 - materiálové charakteristiky

## 2. Návrh rozměrů základové patky

Viz návrh plochy základové patky:

$$A = \frac{R_d}{\sigma_{Rd}} = \frac{1452,265}{400} = 3,631 \text{ m}^2$$

<b>A=</b>	<b>3,631</b>	m <sup>2</sup>	Rd	1452,265	kN
b <sub>x</sub>	1,900	m	b <sub>y</sub>	1,900	m
c <sub>x</sub>	0,400	m	c <sub>y</sub>	0,400	m

Tabulka 12 - rozměry základové patky

## 3. Vyložení základové patky a výška

$$a_x = \frac{b_x - c_x}{2} = \frac{1,9 - 0,4}{2} = 0,750 \text{ m}$$

$$a_y = \frac{b_y - c_y}{2} = \frac{1,9 - 0,4}{2} = 0,750 \text{ m}$$

$$a = \frac{a_x + a_y}{2} = \frac{0,750 + 0,750}{2} = 0,750 \text{ m}$$

$$\frac{1}{2} \leq \frac{h}{a} \leq 1$$

$$\frac{a}{2} \leq h \leq a$$

Návrh:	<b>DVOUSTUPŇOVÁ PATKA</b>	h	0,750	m
		h <sub>1</sub>	0,375	m
		h <sub>2</sub>	0,375	m

Tabulka 13 - návrh základové patky

## DIMENZOVÁNÍ NA OHYB

**Napětí v základové spáře:**

- bez uvážení vlastní tíhy patky

$$\sigma = \frac{V_d}{A_{ef}} = \frac{1436,956}{3,592} = 400 \text{ kPa}$$

### Dimenzační momenty:

$$M_{ed,x} = \frac{\sigma \cdot b_y \cdot (a_x + 0,15c_x)^2}{2} = \frac{400 \cdot 1,9 \cdot (0,750 + 0,15 \cdot 0,400)^2}{2} = 249,318 \text{ kNm}$$

$$M_{ed,y} = \frac{\sigma \cdot b_x \cdot (a_y + 0,15c_y)^2}{2} = \frac{400 \cdot 1,9 \cdot (0,750 + 0,15 \cdot 0,400)^2}{2} = 249,318 \text{ kNm}$$

### Návrh výztuže ve směru X

#### Krytí výztuže:

$$c_{nom} = 40 \text{ mm}$$

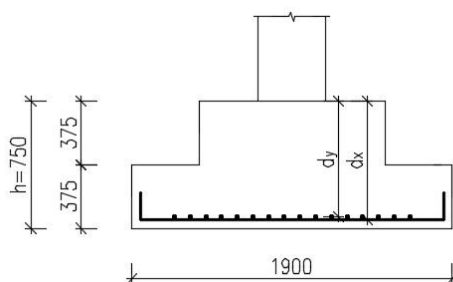
pozn.: minimální krytí výztuže při betonáži na podkladní beton o tl. 50 – 100 mm je 40 mm

#### Účinná výška průřezu:

předpoklad $\emptyset$	<b>14 mm</b>	<b>0,014 m</b>
předpokládaný počet n	<b>16 ks</b>	

Tabulka 14 - návrh výztuže směr X

$$d_x = h - c_{nom} - \frac{\phi_x}{2} = 0,750 - 0,040 - \frac{0,014}{2} = 0,703 \text{ m}$$



Obrázek 1 - účinná výška průřezu směr X

#### Minimální plocha výztuže:

$$a_{s,req} = \frac{M_{ed,x}}{f_{yd} \cdot 0,9d_x} = \frac{249318}{365,22 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 0,703} = 1,079 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 1078,958 \text{ mm}^2$$

**Skutečná plocha výztuže:**

$$a_{s,x} = n \cdot \pi \cdot r^2 = 16 \cdot \pi \cdot 14^2 = 2463,009 \text{ mm}^2$$

<b>Návrh:</b>	<b>HLAVNÍ TAHOVÁ VÝZTUŽ</b>	<b>n</b>	<b>16</b>	<b>ks</b>
		<b>Ø</b>	<b>14</b>	<b>mm</b>

Tabulka 15 - výztuž směr X

**Posouzení:**

- síla ve výztuži

$$F_{s,x} = a_{s,x} \cdot f_{yd} = 2463,009 \cdot 10^{-6} \cdot 365,22 \cdot 10^6 = 899533,590 \text{ N} = 899,534 \text{ kN}$$

- výška tlačené oblasti

$$x = \frac{F_{s,x}}{0,8b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{899533,590}{0,8 \cdot 1,9 \cdot 1 \cdot 13,33 \cdot 10^6} = 0,044 \text{ m}$$

- momentová únosnost průřezu

$$M_{rd,x} = F_{s,x} \cdot (d_x + 0,4x) = 899,534 \cdot (0,703 + 0,4 \cdot 0,044) = 648,342 \text{ kNm}$$

$$M_{rd,x} \geq M_{ed,x}$$

$$648,342 \text{ kNm} \geq 249,320 \text{ kNm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

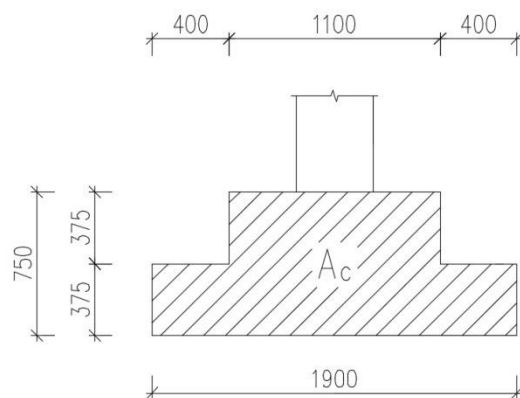
**Konstrukční zásady:**

- minimální množství výztuže

$$a_{s,\min} = \text{MAX} \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_y \cdot d_x \\ 0,0013 \cdot b_y \cdot d_x \end{array} \right\} = \text{MAX} \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{2,2}{420} \cdot 1,9 \cdot 0,703 \\ 0,0013 \cdot 1,9 \cdot 0,703 \end{array} \right\} = 1819,096 \text{ mm}^2$$

- maximální množství výztuže

$$a_{s,\max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot (1,9 \cdot 0,375 + 1,1 \cdot 0,375) = 45000 \text{ mm}^2$$



Obrázek 2 - plocha průřezu základové patky směr X

- omezení výšky tlačené oblasti

$$\xi < \xi_{bal}$$

$$\frac{x}{d} < \frac{700}{700 + f_{yd}}$$

$$\frac{0,044}{0,703} < \frac{700}{700 + 365,22}$$

$$0,063 < 0,657 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

- maximální osová vzdálenost hlavní výztuže

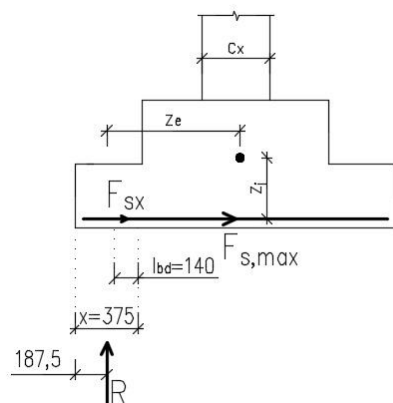
$$s_{\max} = \text{MIN} (2 \cdot h; 250 \text{ mm}) = \text{MIN}(2 \cdot 0,750; 250 \text{ mm}) = 250 \text{ mm}$$

- minimální osová vzdálenost výztuže

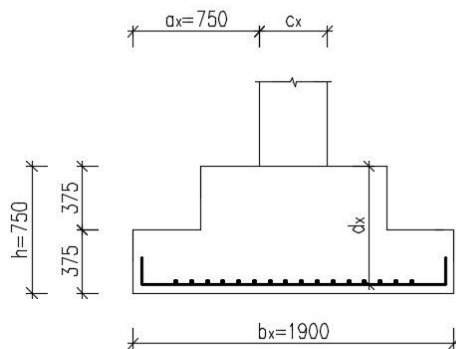
$$s_{\min} = \text{MAX} (k_1 \cdot \varnothing; d_g + k_2; 20 \text{ mm}) = (1,2 \cdot 14; 16 + 5; 20 \text{ mm}) = 21 \text{ mm}$$



### Kotevní délka:



Obrázek 3 - kotevní délka směr X



Obrázek 4 - vyložení směr X

$z_e$  – rameno vnějších sil

$z_i$  – rameno vnitřních sil

$R$  – výslednice tlaků v základové půdě na délce  $x$

$F_{sx}$  – tahová síla, která má být zakotvena

- výpočet tahové síly k zakotvení

$$x = \frac{h}{2} = \frac{750}{2} = 375 \text{ mm}$$

- rameno vnitřních sil

$$z_i = 0,9d_x = 0,9 \cdot 703 = 632,7 \text{ mm}$$

- rameno vnějších sil

$$z_e = (a_x - \frac{x}{2}) + 0,15c_x = \left(750 - \frac{375}{2}\right) + 0,15 \cdot 400 = 787,808 \text{ mm}$$

- výslednice tlaků v základové půdě

$$R = \sigma_{zs} \cdot x \cdot b_y = 1482,645 \cdot 0,375 \cdot 1,9 = 125,033 \text{ kN}$$

- tahová síla k zakotvení

$$F_{sx} = R \cdot \frac{z_e}{z_i} = 125,033 \cdot \frac{787,808}{632,7} = 155,686 \text{ kN}$$

- výpočet kotevní délky

$$F_{sx} = a_{sx} \cdot f_{yd} \rightarrow f_{yd} = \frac{F_{sx}}{a_{sx}}$$

$$f_{yd} = \frac{155686}{2463,009} = 63,209 \text{ MPa}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{bd,rqd} \geq l_{b,min}$$

$\alpha_1$	1,0	$\eta_1$	1,0
$\alpha_2$	1,0	$\eta_2$	1,0
$\alpha_3$	1,0		
$\alpha_4$	1,0		
$\alpha_5$	1,0		

Tabulka 16 - součinitele podle EC2

- návrhová pevnost v tahu

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_1 \cdot f_{ctk,0,05}}{\gamma_c} = \frac{1,0 \cdot 1,5}{1,5} = 1,0 \text{ MPa}$$

- návrhová hodnota mezního napětí v soudržnosti

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 2,25 \text{ MPa}$$

- základní kotevní délka

$$l_{bd,rqd} = \frac{\phi \cdot \sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}} = \frac{14 \cdot 63,209}{4 \cdot 2,25} = 98,326 \text{ mm}$$

$\sigma_{sd}$  – **návrhové namáhání prutu v místě, odkud se měří kotvení**

$$\sigma_{sd} = f_{yd}$$

- kotevní délka

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{bd,rqd} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 98,326 = 98,326 \text{ mm} \cong 100 \text{ mm}$$

- minimální kotevní délka

$$l_{bd,min} = \text{MAX} \left\{ \begin{array}{l} 0,3 \cdot l_{bd,rqd} \\ 10 \cdot \phi \\ 100 \text{ mm} \end{array} \right\} = \text{MAX} \left\{ \begin{array}{l} 0,3 \cdot 98,209 \\ 10 \cdot 14 \\ 100 \text{ mm} \end{array} \right\} = 140 \text{ mm}$$

$$l_{bd} \leq x \rightarrow \text{PRUT SE NEMUSÍ OHÝBAT}$$

**Návrh výztuže ve směru Y**

**Krytí výztuže:**

$$c_{nom} = 40 \text{ mm}$$

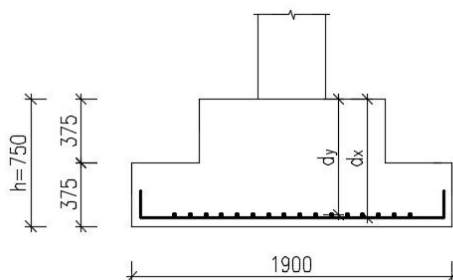
*pozn.: minimální krytí výztuže při betonáži na podkladní beton o tl. 50 – 100 mm je 40 mm*

**Účinná výška průřezu:**

předpoklad $\phi$	<b>14 mm</b>	<b>0,014 m</b>
předpokládaný počet n	<b>16 ks</b>	

Tabulka 17 - návrh výztuže směr Y

$$d_y = h - c_{\text{nom}} - \frac{\emptyset}{2} - \emptyset_x = 0,750 - 0,040 - \frac{0,014}{2} - 0,014 = 0,689\text{m}$$



Obrázek 5 - účinná výška průřezu směr Y

**Minimální plocha výztuže:**

$$a_{s,req} = \frac{M_{ed,y}}{f_{yd} \cdot 0,9d_y} = \frac{249318}{365,22 \cdot 10^6 \cdot 0,9 \cdot 0,689} = 1,101 \cdot 10^{-3} \text{m}^2 = 1100,881 \text{mm}^2$$

**Skutečná plocha výztuže:**

$$a_{s,y} = n \cdot \pi \cdot r^2 = 16 \cdot \pi \cdot 14^2 = 2463,009 \text{mm}^2$$

Návrh:	HLAVNÍ TAHOVÁ VÝZTUŽ	n	16	ks
		Ø	14	mm

Tabulka 18 - výztuž směr Y

**Posouzení:**

- síla ve výztuži

$$F_{s,y} = a_{s,y} \cdot f_{yd} = 2463,009 \cdot 10^{-6} \cdot 365,22 \cdot 10^6 = 899533,590 \text{N} = 899,534 \text{kN}$$

- výška tlačené oblasti

$$x = \frac{F_{s,y}}{0,8b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{899533,590}{0,8 \cdot 1,9 \cdot 1 \cdot 13,33 \cdot 10^6} = 0,044 \text{m}$$

- momentová únosnost průřezu

$$M_{rd,y} = F_{s,y} \cdot (d_y + 0,4x) = 899,534 \cdot (0,689 + 0,4 \cdot 0,044) = 635,749 \text{ kNm}$$

$$M_{rd,x} \geq M_{ed,x}$$

$$635,749 \text{ kNm} \geq 249,320 \text{ kNm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

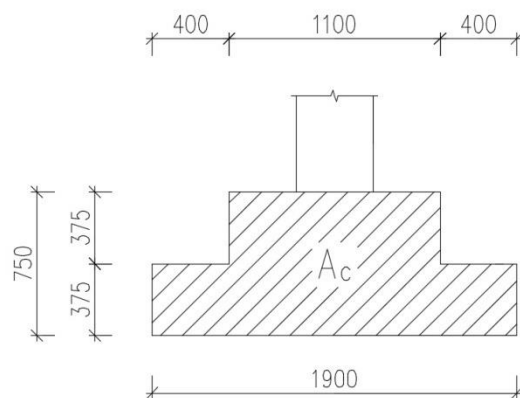
### Konstrukční zásady:

- minimální množství výztuže

$$a_{s,\min} = \text{MAX} \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_y \cdot d_y \\ 0,0013 \cdot b_y \cdot d_y \end{array} \right\} = \text{MAX} \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{2,2}{420} \cdot 1,9 \cdot 0,689 \\ 0,0013 \cdot 1,9 \cdot 0,689 \end{array} \right\} = 1782,870 \text{ mm}^2$$

- maximální množství výztuže

$$a_{s,\max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot (1,9 \cdot 0,375 + 1,1 \cdot 0,375) = 45000 \text{ mm}^2$$



Obrázek 6 - plocha průřezu základové patky směr Y

- omezení výšky tlačené oblasti

$$\xi < \xi_{bal}$$

$$\frac{x}{d} < \frac{700}{700 + f_{yd}}$$

$$\frac{0,044}{0,689} < \frac{700}{700 + 365,22}$$

$$0,064 < 0,657 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

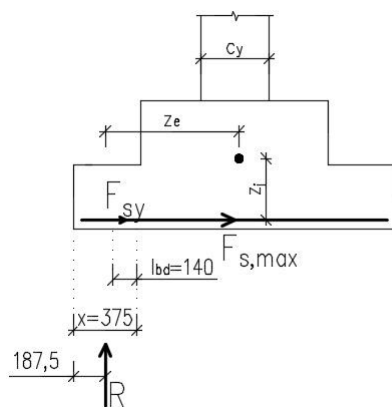
- maximální osová vzdálenost hlavní výztuže

$$s_{\max} = \text{MIN} (2 \cdot h; 250 \text{ mm}) = \text{MIN}(2 \cdot 0,750; 250 \text{ mm}) = 250 \text{ mm}$$

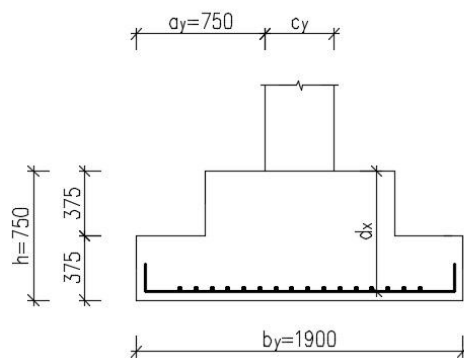
- minimální osová vzdálenost výztuže

$$s_{\min} = \text{MAX} (k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; 20 \text{ mm}) = (1,2 \cdot 14; 16 + 5; 20 \text{ mm}) = 21 \text{ mm}$$

**Kotevní délka:**



Obrázek 7 - kotevní délka směr Y



Obrázek 8 - vyložení směr Y

$z_e$  – rameno vnějších sil

$z_i$  – rameno vnitřních sil

$R$  – výslednice tlaků v základové půdě na délce  $x$

$F_{sy}$  – tahová síla, která má být zakotvena

- výpočet tahové síly k zakotvení

$$x = \frac{h}{2} = \frac{750}{2} = 375 \text{ mm}$$

- rameno vnitřních sil

$$z_i = 0,9d_y = 0,9 \cdot 689 = 620,1 \text{ mm}$$

- rameno vnějších sil

$$z_e = \left(a_y - \frac{x}{2}\right) + 0,15c_y = \left(750 - \frac{375}{2}\right) + 0,15 \cdot 400 = 787,808 \text{ mm}$$

- výslednice tlaků v základové půdě

$$R = \sigma_{zs} \cdot x \cdot b_x = 1482,645 \cdot 0,375 \cdot 1,9 = 125,033 \text{ kN}$$

- tahová síla k zakotvení

$$F_{sy} = R \cdot \frac{z_e}{z_i} = 125,033 \cdot \frac{787,808}{620,1} = 158,849 \text{ kN}$$

- výpočet kotevní délky

$$F_{sy} = a_{sy} \cdot f_{yd} \rightarrow f_{yd} = \frac{F_{sy}}{a_{sy}}$$

$$f_{yd} = \frac{158849}{2463,009} = 64,494 \text{ MPa}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{bd,rqd} \geq l_{b,min}$$

$\alpha_1$	1,0	$\eta_1$	1,0
$\alpha_2$	1,0	$\eta_2$	1,0
$\alpha_3$	1,0		
$\alpha_4$	1,0		
$\alpha_5$	1,0		

Tabulka 19 - součinitele podle EC2

- návrhová pevnost v tahu

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_1 \cdot f_{ctk,0,05}}{\gamma_c} = \frac{1,0 \cdot 1,5}{1,5} = 1,0 \text{ MPa}$$

- návrhová hodnota mezního napětí v soudržnosti

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 2,25 \text{ MPa}$$

- základní kotevní délka

$$l_{bd,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}} = \frac{14}{4} \cdot \frac{64,494}{2,25} = 100,324 \text{ mm}$$

$\sigma_{sd}$  – návrhové namáhání prutu v místě, odkud se měří kotvení

$$\sigma_{sd} = f_{yd}$$



- kotevní délka

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{bd,rqd} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 100,324 = 100,02 \text{ mm} \cong 100 \text{ mm}$$

- minimální kotevní délka

$$l_{bd,min} = \text{MAX} \left\{ \begin{array}{l} 0,3 \cdot l_{bd,rqd} \\ 10 \cdot \varnothing \\ 100 \text{ mm} \end{array} \right\} = \text{MAX} \left\{ \begin{array}{l} 0,3 \cdot 100,02 \\ 10 \cdot 14 \\ 100 \text{ mm} \end{array} \right\} = 140 \text{ mm}$$

$$l_{bd} \leq x \rightarrow \text{PRUT SE NEMUSÍ OHÝBAT}$$

## PROTLAČENÍ VÝZTUŽE

Účinná výška průřezu:

$$d = \frac{d_x + d_y}{2} = \frac{0,703 + 0,689}{2} = 0,696 \text{ m}$$

**Posouzení odolnosti proti rozdrčení tlakových betonových diagonál v patce na obvodu sloupu:**

- redukční součinitel

$$\nu = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{20}{250}\right) = 0,552 \text{ MPa}$$

- návrhová hodnota maximální únosnosti ve smyku při protlačení v uvažovaném kontrolovaném průřezu

$$\nu_{rd,max} = 0,5 \cdot \nu \cdot f_{cd} = 0,5 \cdot 0,552 \cdot 13,33 = 3,680 \text{ MPa}$$

- maximální návrhová síla od zatížení

$$V_{ed,max} = \sigma \cdot (A_{pud} - A_{sl}) = 400 \cdot (1,9^2 + 0,4^2) = 1380 \text{ kN}$$

- obvod sloupu

$$u_0 = 2 \cdot (c_x + c_y) = 2 \cdot (0,4 + 0,4) = 1,6 \text{ m}$$

- maximální návrhové smykové napětí

$$\nu_{ed,max} = \beta \cdot \frac{V_{ed,max}}{u_0 \cdot d} = 1,0 \cdot \frac{1380}{1600 \cdot 696} = 1,239 \text{ MPa}$$

- posouzení

$$v_{rd,max} \geq v_{ed,max}$$

$$3,680\text{MPa} \geq 1,239\text{MPa}$$

→ **POSOUZENÍ SMYKOVÉ ODOLNOSTI PATKY BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE NA ZÁKLADNÍM KONTROLOVANÉM OBVODU PATKY VYHOVÍ**

#### **POSOUZENÍ SMYKOVÉ ODOLNOSTI PATKY BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE**

- základní kontrolovaný obvod na obvodu patky

$$u_1 = 2 \cdot (b_x + b_y) = 7,6\text{m}$$

- plocha vymezená kontrolním obvodem

$$A = (b_x \cdot b_y) - (c_x \cdot c_y) = 3,45\text{m}^2$$

- maximální návrhová smyková síla od zatížení

$$V_{ed,max} = \sigma \cdot (A_{pud} - A) = 64\text{kN}$$

- návrh smykového napětí

$$v_{ed} = \beta \cdot \frac{V_{ed,max}}{u_1 \cdot d} = 0,012\text{MPa}$$

- stupeň výztuže ve směru X

$$\rho_x = \frac{a_{s,x}}{b_y \cdot d_x} = 1,844 \cdot 10^{-3}$$

- stupeň výztuže ve směru Y

$$\rho_y = \frac{a_{s,y}}{b_x \cdot d_y} = 1,881 \cdot 10^{-3}$$

$$\rho = \sqrt{\rho_x \cdot \rho_y} \leq 0,02 = 0,0019$$

$$C_{rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = 0,120 \text{ MPa}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 = 1,536$$

$$\nu_{rd,c} = C_{rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} = 0,286 \text{ MPa} \rightarrow \text{ZVOLENÁ HODNOTA} = 0,298$$

$$\nu_{\min} = 0,035 \cdot k^{\frac{3}{2}} \cdot f_{ck}^{\frac{1}{2}} = 0,298$$

$$\nu_{rd,c} \geq \nu_{\min}$$

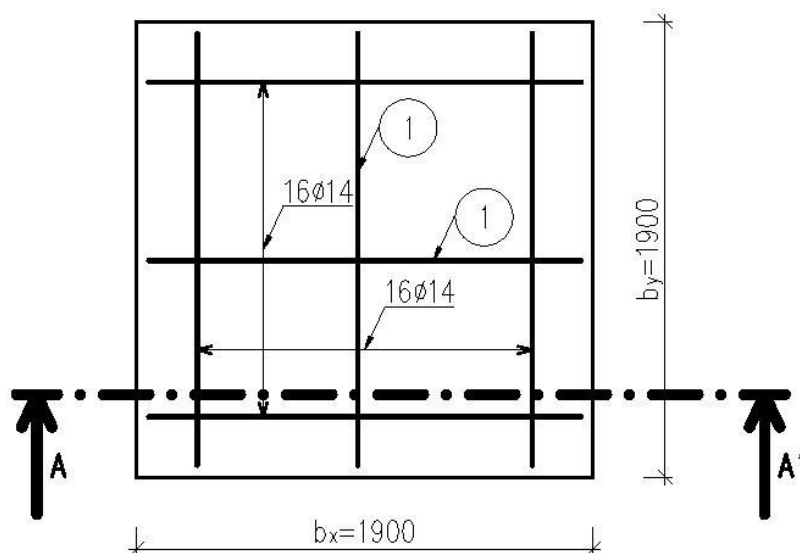
$$0,298 \geq 0,298$$

$$\nu_{rd,c} \geq \nu_{ed}$$

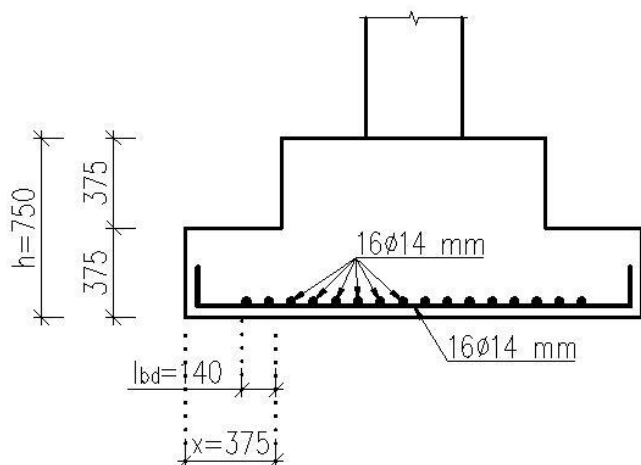
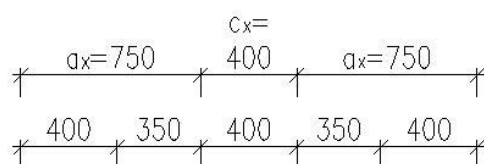
$$\mathbf{0,298 \geq 0,012}$$

### c) Výkresová část

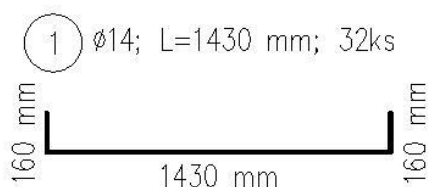
<u>Číslo výkresu</u>	<u>Název</u>	<u>Měřítko</u>
01	VÝKRES VÝZTUŽE ZÁKLADOVÉ PATKY	1:30



### ŘEZ A - A'



### TVAR PRUTŮ



BETON C20/25

VÝZTUŽ B420B

KRYTÍ 40 mm

OBJEM PATKY 1,8 m<sup>3</sup>

### VÝPIS VÝZTUŽE

ČÍSLO	Ø	DÉLKA / KS [mm]	POČET [ks]	DÉLKA Ø 14 mm [m]
1	14	1750	32	56,000
CELKOVÁ DÉLKA				56,000
HMOTNOST / bm [kg]				1,208
CELKOVÁ HMOTNOST [kg]				67,648
HMOTNOST PRO 24 PATEK [kg]				1623,552

VEDOUcí DP	VYPRACOVAL	KONZULTANT DP
Ing. RADEK FABIAN, Ph.D.	Bc. ONDŘEJ ČERNÍK	Ing. PAVLINA
		MATEČKOVÁ, Ph.D.

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE

**SPORTOVNÍ HALA**

NÁZEV PŘÍLOHY

**VÝKRES VÝZTUŽE ZÁKLADOVÉ PATKY**

FAKULTA STAVEBNÍ  
VŠB-TU OSTRAVA



KATEDRA:  
POZEMNÍ  
STAVITELSTVÍ 225

FORMÁT	1x A4
DÁTUM	ŘÍJEN 2017
OBOR	3607T016
ŠK. ROK	2017/2018

MĚŘÍTKO

**M 1:30**

ČÍSLO VÝKRESU

**01**

### **D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Není předmětem zadání diplomové práce

### **D.1.4 Technika prostředí staveb**

Není předmětem zadání diplomové práce.

## **D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ [18]**

Není předmětem zadání diplomové práce.

# PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

## E DOKLADOVÁ ČÁST

Název stavby: Sportovní hala

Místo stavby: parc. č. 3655/10, 3655/64, 3655/72, k. ú. Poruba – sever

Investor: Statutární město Ostrava

Vypracoval: Bc. Ondřej Černík

Konzultant: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Vedoucí DP: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Datum: listopad 2017

## **E DOKLADOVÁ ČÁST [18]**

### **E.1 VYTYČOVACÍ VÝKRESY JEDNOTLIVÝCH OBJEKTŮ ZPRACOVANÉ PODLE JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ**

Není předmětem zadání diplomové práce.

### **E.2 PROJEKT ZPRACOVANÝ BÁŇSKÝM PROJEKTANTEM**

Není předmětem zadání diplomové práce.

# Fakulta stavební

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

---

## SPORTOVNÍ HALA

**STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA**



2017

Bc. Ondřej Černík



**STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA**  
**TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ**

Název stavby: Sportovní hala

Místo stavby: parc. č. 3655/10, 3655/64, 3655/72, k. ú. Poruba – sever

Investor: Statutární město Ostrava

Vypracoval: Bc. Ondřej Černík

Konzultant: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Vedoucí DP: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Datum: listopad 2017

## **TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ V PROGRAMU TEPELNÁ TECHNIKA 1D**

Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí bylo zpracováno v SW DEKSOFT, Tepelná technika 1D, jedná se o studentskou verzi programu. Samotné tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí je děleno do dvou částí a to SOUHRNNÁ TABULKA a TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE. V první části jsou formou tabulek vyznačeny posudky jednotlivých posuzovaných konstrukcí. V druhé části posudku je obsažen samotný protokol s tepelně technickým posouzením obvodových konstrukcí.

Na výše uvedené posudky navazují tepelně technické posudky vybraných detailů. Tyto posudky jsou zpracovány v programu AREA 2014.

Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí bylo provedeno v souladu s ČSN 73 0540-2 (2011). [2]

## Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla			
		Dle českých technických norem			
Ozn.	Název	$U_N$	$U_{rec}$	$U$	Hod.
[-]	[-]	$[W/(m^2 \cdot K)]$	$[W/(m^2 \cdot K)]$	$[W/(m^2 \cdot K)]$	[-]
STR-1	Plochá střecha - S1	0,24	0,16	0,152	x
STR-2	Pultová střecha - S2	0,35	0,23	0,149	x
PDL(z)-3	Podlaha na terénu - P1	0,45	0,30	0,276	x
PDL(z)-4	Podlaha na terénu - P2	0,45	0,30	0,276	x
PDL(z)-5	Podlaha na terénu - P3	0,45	0,30	0,276	x
PDL(z)-6	Podlaha na terénu - P4	0,65	0,45	0,224	x
STN-12	Obvodový plášť - OP1	0,30	0,25	0,175	x
STN-13	Obvodový plášť - OP2	0,30	0,25	0,160	x
STN(z)-14	Obvodový plášť - OP3	0,45	0,30	0,164	x

Legenda:

! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U  
... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla  
 $U_N$  ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2  
 $U_{rec}$  ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

## Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor					
		ČSN 73 0540			ČSN EN ISO 13788		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$	$f_{Rsi}$	Hod.	$f_{Rsi,N}$	$f_{Rsi}$	Hod.
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
STR-1	Plochá střecha - S1	0,744	0,963	+	0,000	0,963	+
STR-2	Pultová střecha - S2	0,899	0,963	+	0,000	0,963	+
PDL(z)-3	Podlaha na terénu - P1	0,551	0,932	+	0,000	0,932	+
PDL(z)-4	Podlaha na terénu - P2	0,586	0,933	+	0,000	0,933	+
PDL(z)-5	Podlaha na terénu - P3	0,586	0,932	+	0,000	0,932	+
PDL(z)-6	Podlaha na terénu - P4	0,810	0,944	+	0,000	0,944	+
STN-12	Obvodový plášť - OP1	0,744	0,957	+	-	-	-
STN-13	Obvodový plášť - OP2	0,744	0,961	+	-	-	-
STN(z)-14	Obvodový plášť - OP3	0,551	0,960	+	-	-	-

Legenda:

! ... nevyhovuje požadované hodnotě  
+ ... vyhovuje požadované hodnotě

## Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry							
		ČSN 73 0540				ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	$M_c$	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.	$M_c$	$M_{c,N}$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	$[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$	$[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$	[-]	[-]	$[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$	$[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$	[-]	[-]
STR-1	Plochá střecha - S1	0,005	0,100	+	+	0,000	0,100	+	+
STR-2	Pultová střecha - S2	-	0,000	+	+	0,000	0,000	+	+
STN-12	Obvodový plášť - OP1	0,003	0,100	+	+	-	-	-	-
STN-13	Obvodový plášť - OP2	-	0,100	+	+	-	-	-	-
STN(z)-14	Obvodový plášť - OP3	-	0,100	+	+	-	-	-	-
<p>Legenda:</p> <p>! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování</p> <p>+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování</p> <p>Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.</p>									

## Souhrnná tabulka - pokles dotykové teploty

Konstrukce		Pokles dotykové teploty		
		ČSN 73 0540-2		
Ozn.	Název	B	$\Delta\theta_{10}$	Kat.
[-]	[-]	$[\text{W} \cdot \text{s}^{0,5}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$	[°C]	[-]
PDL(z)-3	Podlaha na terénu - P1	1 401,3	7,76	IV.
PDL(z)-4	Podlaha na terénu - P2	1 265,3	6,39	III.
PDL(z)-5	Podlaha na terénu - P3	1 401,3	6,70	III.
PDL(z)-6	Podlaha na terénu - P4	512,5	5,21	II.

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE

### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Sportovní hala
Ulice:	Průběžná
PSČ:	708 00
Město:	Ostrava

Jedná se o novostavbu sportovní haly. Sportovní hala je navržena jako staticky samostatný nepodsklepený objekt přímo navazující na staticky samostatný podsklepený objekt zázemí sportovní haly o třech nadzemních podlažích, který obsahuje sociální a hygienické zázemí, posilovnu a restauraci. Objekty jsou vzájemně odděleny dělicí spárou. Nosný systém objektu je tvořen prefabrikovaným ŽB skeletem s příčným nosným systémem. Sportovní hala je zastřešena pultovou střechou, která je vynášena pultovými vazníky z LLD. Objekt zázemí je zastřešen plochou jednoplášťovou střechou. Stavba bude sloužit jako víceúčelová sportovní hala pro veřejnost. Sportovní hala obsahuje samotnou sportovní halu, posilovnu, šatny a restauraci.

### Stručný popis budovy

ČSN 73 0540 - 2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Funkční požadavky

ČSN 73 0540 - 3 Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin ČSN 73 0540 - 4 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody

### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

### Identifikační údaje o zpracovateli




Název zpracovatele:	Bc. Ondřej Černík
Ulice:	Psohlavců 743/26
PSČ:	721 00
Město zpracovatele:	Ostrava

Datum zpracování:	30.11.2017
-------------------	------------

### Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	Tepelná technika 1D - Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.
Verze:	3.1.6
Bližší informace na:	<a href="http://www.stavebni-fyzika.cz">www.stavebni-fyzika.cz</a>



STR-1: Plochá střecha - S1												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:										NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy				Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost		Faktor dif. odporu
-	-				d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ		
-	-				[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Železobeton - výztuž kolmo na tepelný tok				0,2000	1,750	-	1 020	2 400	32,0		
2	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL				0,0040	0,210	-	1 470	1 200	30 000,0		
3	EPS 100 S				0,2400	0,038	-	1 270	25	50,0		
4	DEKPLAN 77				0,0015	0,160	-	960	1 400	20 000,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R <sub>si</sub>	0,25	0,10	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota									θ <sub>i</sub>	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:									θ <sub>ai</sub>	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:									φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:									Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:									θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:									φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):									h	217	m.n.m.	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31
θ <sub>e,m</sub>	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	0,0
φ <sub>e,m</sub>	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	81
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	22,1	23,7	24,4	24,3	22,2	20,0	20,0
φ <sub>i,m</sub>	[%]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; θ <sub>e,m</sub> ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; φ <sub>e,m</sub> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; θ <sub>i,m</sub> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; φ <sub>i,m</sub> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:								$\Delta U$	0,000	W/(m².K)			
Odpor při prostupu tepla:								$R_T$	6,598	m².K/W			
Součinitel prostupu tepla:								<b>U</b>	<b>0,152</b>	<b>W/(m².K)</b>			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:								$U_N$	0,24	W/(m².K)			
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:								$U_{rec}$	0,16	W/(m².K)			
Hodnocení:		Konstrukce STR-1: Plochá střecha - S1 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.											
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:								$f_{Rsi}$	0,963	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:								$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-			
Povrchová teplota konstrukce:								$\theta_{si}$	18,7	°C			
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:								$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C			
Hodnocení:		Konstrukce STR-1: Plochá střecha - S1 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.											
Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:									-	-			
Teplotní faktor vnitřního povrchu:								$f_{Rsi}$	0,963	-			
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:								$f_{Rsi,N,80}$	0,000	-			
Hodnocení:		Konstrukce STR-1: Plochá střecha - S1 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.											

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:					
Podmínky na rozhraních mezi materiály:					
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu	
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]	
i - 1	18,7	1 285	2 156	60 %	
1 - 2	18,1	1 234	2 077	59 %	
2 - 3	18,0	270	2 064	13 %	
3 - 4	-14,7	169	169	100%	
4 - e	-14,8	138	168	82 %	
Kondenzační zóny:					
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry		
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]		
1	0,444	0,444	1.36e-9		
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:			M <sub>c,N</sub>	0,100	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:			M <sub>c</sub>	0,005	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:			M <sub>ev</sub>	0,064	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry				
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.					
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:					
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.				
Poznámka ke konstrukci:					
-					



STR-2: Pultová střecha - S2							
Vnitřní konstrukce:					NE		
Charakter konstrukce:					Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					ANO		
Konstrukce ve styku se zeminou:					NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Výška konstrukce:					$h_i$	7,0	m
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]
1	Půltový vazník	-	-	-	2 510	350	157,0
2	Vaznice	0,0000	0,000	-	2 510	350	157,0
3	Palubka SM A/B klasik	0,0300	0,180	-	2 510	400	157,0
4	TOPDEK AL BARRIER	0,0022	0,210	-	1 470	1 400	280 000,0
5	TOPDEK 022 PIR	0,1600	0,023	-	1 400	32	60,0
6	DEKTEN MULTI-PRO II	0,0008	0,350	-	1 470	560	42,0
7	DEKWOOD lať 60x40 mm	0,0400	-	-	2 510	350	157,0
8	TOPDEK ASSY vrut	-	-	-	-	-	-
9	OSB EUROSTRAND 3 2500x675 N-4PD	0,0220	0,150	-	1 580	630	200,0
10	DEKTEN METAL II	0,0070	0,350	-	1 470	250	33,0
11	RHEINZINK - falcovaná plechová střešní krytina	0,0007	-	-	385	7 150	-
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.							
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					$R_{si}$	0,25	0,10
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					$R_{se}$	0,04	0,10
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota					$\theta_i$	15,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					$\theta_{ai}$	17,1	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					$\varphi_i$	70	%
Bezpečnostní vlhkostní přirážka:					$\Delta\varphi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					$\theta_e$	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					$\varphi_e$	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	217	m.n.m.

Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,5	14,4	9,4	4,0	0,0
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	22,1	23,7	24,4	24,3	22,2	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 													
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,013	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	6,697	m².K/W		
Součinitel prostupu tepla:									<b>U</b>	<b>0,149</b>	<b>W/(m².K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,35	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,23	W/(m².K)		
Hodnocení:	Konstrukce STR-2: Pultová střecha - S2 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4: 													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,963	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,899	-		
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	15,9	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	13,9	°C		
Hodnocení:	Konstrukce STR-2: Pultová střecha - S2 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788: 													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:										-	-		
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,963	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,000	-		
Hodnocení:	Konstrukce STR-2: Pultová střecha - S2 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:					
Podmínky na rozhraních mezi materiály:					
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu	
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]	
i - 1	16,0	1 462	1 820	80 %	
1 - 2	15,3	1 452	1 737	84 %	
2 - 3	15,3	160	1 732	9%	
3 - 4	-14,8	138	168	83 %	
4 - e	-14,8	138	167	83 %	
Kondenzační zóny:					
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry		
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]		
Bez kondenzace	-	-	-		
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:			M <sub>c,N</sub>	0,000	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:			M <sub>c</sub>	-	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:			M <sub>ev</sub>	-	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:			aktivní		
Hodnocení:	V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry				
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.					
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:					
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:				aktivní	
Hodnocení:	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.				
Poznámka ke konstrukci:					
-					

PDL(z)-3: Podlaha na terénu - P1									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (podlaha suterénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba RAKO TAURUS GRANIT, 600 x 600 mm	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	CEMIX LEPIDLO FORTE PLUS	0,0060	0,870	-	840	1 250	10,0		
3	CEMIX Penetrace hloubková	-	-	-	-	-	-		
4	CEMIX Cementový potěr 25	0,0500	1,320	-	850	2 050	23,0		
5	DEKSEPAR tl. 0,20 mm	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0		
6	DEKPERIMETER 200	0,1200	0,036	-	1 450	52	52,0		
7	CEMIX Cementový potěr 25	0,0600	1,320	-	850	2 050	23,0		
8	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
9	DEKPRIMER	-	-	-	1 470	1 000	-		
10	Podkladní betonová vrstva	-	-	-	-	-	-		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ <sub>gr</sub>		°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ <sub>gr</sub>	100	%	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):									

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{gr,m}$	[°C]	4,5	3,6	4,5	6,6	9,2	11,6	13,2	13,9	13,8	11,7	9,2	6,5
$\varphi_{gr,m}$	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	22,1	23,7	24,4	24,3	22,2	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{gr,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině;  $\varphi_{gr,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

#### Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	3,623	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,276</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,45	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,30	W/(m².K)
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce PDL(z)-3: Podlaha na terénu - P1 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.		

#### Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:



Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,932	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,551	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,6	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce PDL(z)-3: Podlaha na terénu - P1 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		

#### Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:




Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:

Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000




Pozn.:  $\theta_{si,min,80}$  ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce;  $f_{Rsi,min,80}$  ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.

Kritický měsíc:		-	-
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,932	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,000	-
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce PDL(z)-3: Podlaha na terénu - P1 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.		


Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				 ↓
Tepelná jímavost	B	1 401,3	W.s <sup>0,5</sup> /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	Δθ <sub>10</sub>	7,76	°C	
Kategorie podlahy	IV. Studené			
Poznámka:				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

Toto je studentská verze programu.  
Tuto verzi není možné  
používat pro komerční účely.

PDL(z)-4: Podlaha na terénu - P2												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Podlaha (tepelný tok dolů)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zeminou:										ANO (podlaha suterénu)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:												
č.	Název vrstvy				Tloušťka vrstvy		Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu	
-	-				d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ		
-	-				[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Fatra Thermofix				0,0025	0,190	-	1 880	1 200	1 880,0		
2	weber.floor 4815				-	-	-	-	1 400	-		
3	CEMIX Cementový potěr 25				0,0500	1,320	-	850	2 050	23,0		
4	DEKSEPAR tl. 0,20 mm				0,0002	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0		
5	DEKPERIMETER 200				0,1200	0,036	-	1 450	52	52,0		
6	CEMIX Cementový potěr 25				0,0730	1,320	-	850	2 050	23,0		
7	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL				0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
8	DEKPRIMER				0,0000	-	-	1 470	1 000	-		
9	Podkladní betonová vrstva				-	-	-	-	-	-		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.												
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)									R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:												
Návrhová vnitřní teplota									θ <sub>i</sub>	22,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:									θ <sub>ai</sub>	22,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:									φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:									Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:									θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:									φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):									h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období									θ <sub>gr</sub>		°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy									φ <sub>gr</sub>	100	%	
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31




$\theta_{gr,m}$	[°C]	4,5	3,6	4,5	6,6	9,2	11,6	13,2	13,9	13,8	11,7	9,2	6,5
$\varphi_{gr,m}$	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	22,1	23,7	24,4	24,3	22,2	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{gr,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; $\varphi_{gr,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,000	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	3,629	m².K/W		
Součinitel prostupu tepla:									<b>U</b>	<b>0,276</b>	<b>W/(m².K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,45	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,30	W/(m².K)		
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha na terénu - P2 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,933	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,586	-		
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	20,5	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	12,9	°C		
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha na terénu - P2 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:										-	-		
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,933	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,000	-		
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha na terénu - P2 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												




Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				 ↓
Tepelná jímavost	B	1 265,3	W.s <sup>0,5</sup> /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	Δθ <sub>10</sub>	6,39	°C	
Kategorie podlahy	III. Méně teplé			
Poznámka:				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

Toto je studentská verze programu.  
Tuto verzi není možné  
používat pro komerční účely.

PDL(z)-5: Podlaha na terénu - P3									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (podlaha suterénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J]/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba RAKO TAURUS GRANIT, 300 x 300 mm	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	CEMIX LEPIDLO FORTE PLUS	0,0060	0,870	-	840	1 250	10,0		
3	CEMIX Hydroizolační stěrka 1 K HS1K	0,0020	-	-	-	1 400	-		
4	CEMIX Penetrace hloubková	-	-	-	-	-	-		
5	CEMIX Cementový potěr 25	0,0500	1,320	-	850	2 050	23,0		
6	DEKSEPAR tl. 0,20 mm	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0		
7	DEKPERIMETER 200	0,1200	0,036	-	1 450	52	52,0		
8	CEMIX Cementový potěr 25	0,0580	1,320	-	850	2 050	23,0		
9	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
10	DEKPRIMER	-	-	-	1 470	1 000	-		
11	Podkladní betonová vrstva	-	-	-	-	-	-		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m² .K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	22,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	22,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ <sub>gr</sub>		°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ <sub>gr</sub>	100	%	



Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{gr,m}$	[°C]	4,5	3,6	4,5	6,6	9,2	11,6	13,2	13,9	13,8	11,7	9,2	6,5
$\varphi_{gr,m}$	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	22,1	23,7	24,4	24,3	22,2	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{gr,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; $\varphi_{gr,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,000	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	3,622	m².K/W		
Součinitel prostupu tepla:									<b>U</b>	<b>0,276</b>	<b>W/(m².K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,45	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,30	W/(m².K)		
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-5: Podlaha na terénu - P3 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,932	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,586	-		
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	20,5	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	12,9	°C		
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-5: Podlaha na terénu - P3 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:										-	-		
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,932	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,000	-		
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-5: Podlaha na terénu - P3 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												

Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				 ↓
Tepelná jímavost	B	1 401,3	W.s <sup>0.5</sup> /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	Δθ <sub>10</sub>	6,70	°C	
Kategorie podlahy	III. Méně teplé			
Poznámka:				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

Toto je studentská verze programu.  
Tuto verzi není možné  
používat pro komerční účely.



PDL(z)-6: Podlaha na terénu - P4							
Vnitřní konstrukce:					NE		
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					ANO		
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (podlaha na terénu)		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Výška konstrukce:					$h_i$	7,0	m
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Finální povrchová úprava	-	-	-	-	-	-
2	Sportovní palubová podlaha	0,0080	0,220	-	2 510	600	157,0
3	Záklop	0,0120	0,150	-	1 630	800	30,0
4	DEKSEPAR tl. 0,20 mm	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0
5	Nosná konstrukce palubové podlahy	0,0700	0,220	-	2 510	600	157,0
6	Nevětraná vzduchová vrstva, slabě větraná vzduchová vrstva	0,0350	0,294	-	1 010	1	0,2
7	Podkladní špalík	0,1200	0,220	-	2 510	600	157,0
8	DEKPERIMETER 200	0,1200	0,036	-	1 450	32	52,0
9	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0
10	Podkladní betonová vrstva	0,2000	1,740	-	1 020	2 500	32,0
11	PE fólie	0,0008	0,350	-	1 470	1 200	100 000,0
12	Desky z pěnového skla (CG) (165)	0,2000	0,052	-	840	165	40 000,0
13	DEKSEPAR tl. 0,20 mm	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.							
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					$R_{si}$	0,25	0,17 $\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					$R_{se}$	0,00	0,00 $\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota					$\theta_i$	15,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					$\theta_{ai}$	17,1	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					$\varphi_i$	70	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:					$\Delta\varphi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					$\theta_e$	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					$\varphi_e$	84	%

Nadmořská výška budovy (terénu):									h	217	m.n.m.		
Návrhová teplota zeminy v zimním období									$\theta_{gr}$		°C		
Návrhová relativní vlhkost zeminy									$\varphi_{gr}$	100	%		
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
$\theta_{gr,m}$	[°C]	4,5	3,6	4,5	6,6	9,2	11,6	13,2	13,9	13,8	11,7	9,2	6,5
$\varphi_{gr,m}$	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	22,1	23,7	24,4	24,3	22,2	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{gr,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; $\varphi_{gr,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:													
Korekce součinitele prostupu tepla:									$\Delta U$	0,100	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:									$R_T$	4,456	m².K/W		
Součinitel prostupu tepla:									<b>U</b>	<b>0,224</b>	<b>W/(m².K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_N$	0,65	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:									$U_{rec}$	0,45	W/(m².K)		
Hodnocení:		Konstrukce PDL(z)-6: Podlaha na terénu - P4 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.											
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:													
Teplotní faktor vnitřního povrchu:									$f_{Rsi}$	0,944	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:									$f_{Rsi,N,80}$	0,810	-		
Povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si}$	16,1	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:									$\theta_{si,min,80}$	13,9	°C		
Hodnocení:		Konstrukce PDL(z)-6: Podlaha na terénu - P4 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.											

Teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN EN ISO 13788:													
Požadované hodnoty pro jednotlivé měsíce:													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\theta_{si,min,80}$	[°C]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{Rsi,min,80}$	[-]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pozn.: $\theta_{si,min,80}$ ... požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce; $f_{Rsi,min,80}$ ... požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu.													
Kritický měsíc:										-		-	
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$		0,944	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,80}$		0,000	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce PDL(z)-6: Podlaha na terénu - P4 splňuje požadavek ČSN EN ISO 13788 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:													
Tepelná jímavost								B	512,5	$W \cdot s^{0,5} / (m^2 \cdot K)$			
Pokles dotykové teploty:								$\Delta\theta_{10}$	5,21	°C			
Kategorie podlahy								II. Teplé					
Poznámka:													
Poznámka ke konstrukci:													
-													

STN-12: Obvodový plášť - OP1									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zeminou:					NE				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Porotherm 30 AKU Z Profi	0,3000	0,320	-	1 000	1 000	10,0		
2	DEKATHERM KLASIK	0,0100	0,300	-	900	520	20,0		
3	Isover EPS GreyWall Plus	0,1600	0,032	-	1 270	16	30,0		
4	DEKATHERM KLASIK + VERTEX R131	0,0045	0,880	-	900	1 400	20,0		
5	weber.pas podklad UNI	-	-	-	-	-	-		
6	weber.pas extraClean	0,0023	0,880	-	920	1 700	25,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.	



Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:		$\Delta U$	0,012	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:		$R_T$	5,726	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:		<b>U</b>	<b>0,175</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_N$	0,30	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_{rec}$	0,25	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STN-12: Obvodový plášť - OP1 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		$f_{Rsi}$	0,957	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-
Povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si}$	18,5	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C
Hodnocení:	Konstrukce STN-12: Obvodový plášť - OP1 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:**



Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	18,6	1 285	2 142	60%
1 - 2	13,4	866	1 534	56%
2 - 3	13,2	838	1 515	55%
3 - 4	-14,7	157	169	93%
4 - 5	-14,8	145	168	86%
5 - e	-14,8	138	168	82%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
1	0,436	0,449	4.68e-9

Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:

$M_{c,N}$  0,100 kg/(m².a)

Roční množství zkondenzované vodní páry:

$M_c$  0,003 kg/(m².a)

Roční množství vypařitelné vodní páry:

$M_{ev}$  3,008 kg/(m².a)

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:

aktivní

**Hodnocení:**



Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry

*Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.*

**Poznámka ke konstrukci:**

Obvodový plášť - POROTHERM

STN-13: Obvodový plášť - OP2									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zeminou:					NE				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Železobeton (2500)	0,4000	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
2	DEKTERM KLASIK	0,0100	0,300	-	900	520	20,0		
3	Isover TF PROFI	0,0500	0,039	-	800	160	1,0		
4	DEKTERM KLASIK	0,0100	0,300	-	900	520	20,0		
5	Isover EPS GreyWall Plus	0,1600	0,032	-	1 270	16	30,0		
6	DEKTERM KLASIK + VERTEX R131	0,0045	0,880	-	900	1 400	20,0		
7	weber.pas podklad UNI	-	-	-	-	-	-		
8	weber.pas extraClean	0,0023	0,880	-	920	1 700	25,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:		$\Delta U$	0,012	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:		$R_T$	6,250	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:		<b>U</b>	<b>0,160</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_N$	0,30	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_{rec}$	0,25	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STN-13: Obvodový plášť - OP2 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		$f_{Rsi}$	0,961	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-
Povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si}$	18,6	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C
Hodnocení:	Konstrukce STN-13: Obvodový plášť - OP2 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:**



Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	18,7	1 285	2 159	60 %
1 - 2	17,6	492	2 006	25 %
2 - 3	17,4	480	1 985	24 %
3 - 4	10,9	477	1 300	37 %
4 - 5	10,7	464	1 285	36 %
5 - 6	-14,8	148	168	88 %
6 - 7	-14,8	142	168	85 %
7 - e	-14,8	138	168	82 %

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m <sup>2</sup> .s)]
Bez kondenzace	-	-	-

Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:

$M_{c,N}$

0,100

kg/(m<sup>2</sup>.a)

Roční množství zkondenzované vodní páry:

$M_c$

-

kg/(m<sup>2</sup>.a)

Roční množství vypařitelné vodní páry:

$M_{ev}$

-

kg/(m<sup>2</sup>.a)

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:

aktivní

**Hodnocení:**




V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry

*Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.*

**Poznámka ke konstrukci:**

Prefabrikovaný ŽB skelet

STN(z)-14: Obvodový plášť - OP3									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zeminou:					ANO (stěna suterénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Porotherm 30 Profi	0,3000	0,180	-	1 000	850	10,0		
2	DEKTERM KLASIK	0,0200	0,300	-	900	520	20,0		
3	Polystyren vytlačovaný - XPS	0,1600	0,034	-	2 060	30	100,0		
4	DEKTERM KLASIK + VERTEX R131	0,0045	0,880	-	900	1 400	20,0		
5	ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	28 000,0		
Poznámka: vrstvy uvedené šedým písmem nejsou ve výpočtu uvažovány.									
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,13	m² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m² .K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	20,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	217	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ <sub>gr</sub>		°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ <sub>gr</sub>	100	%	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:		$\Delta U$	0,012	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:		$R_T$	6,094	m².K/W
Součinitel prostupu tepla:		<b>U</b>	<b>0,164</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_N$	0,45	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:		$U_{rec}$	0,30	W/(m².K)
Hodnocení:	Konstrukce STN(z)-14: Obvodový plášť - OP3 splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		$f_{Rsi}$	0,960	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{Rsi,N,80}$	0,551	-
Povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si}$	19,2	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C
Hodnocení:	Konstrukce STN(z)-14: Obvodový plášť - OP3 splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,3	1 285	2 231	58 %
1 - 2	14,3	1 092	1 626	67 %
2 - 3	14,1	1 066	1 605	66 %
3 - 4	0,0	6	611	1%
4 - e	0,0	0	611	0%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
Bez kondenzace	-	-	-	
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.				
Poznámka ke konstrukci:				
Obvodový plášť - suterén - POROTHERM				

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

<b>Název úlohy:</b>	Nápojení stěny na sloup – představený obvodový plášť
Návrhová vnitřní teplota $T_i$ =	20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii}$ =	50,00 %
Teplota na vnější straně $T_e$ =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ =	-15,00 C

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,834$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f, R_{si} = 0,956$

Kritický teplotní faktor  $f, R_{si}, cr$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

**$f, R_{si} > f, R_{si}, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

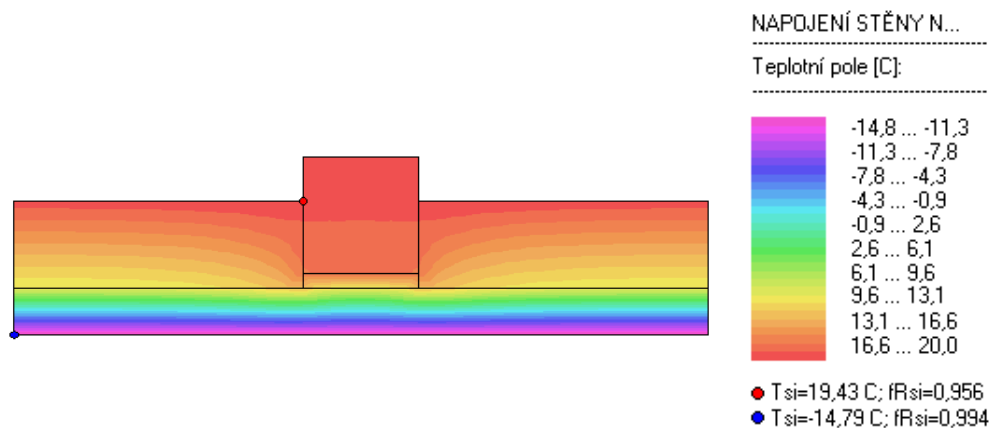
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

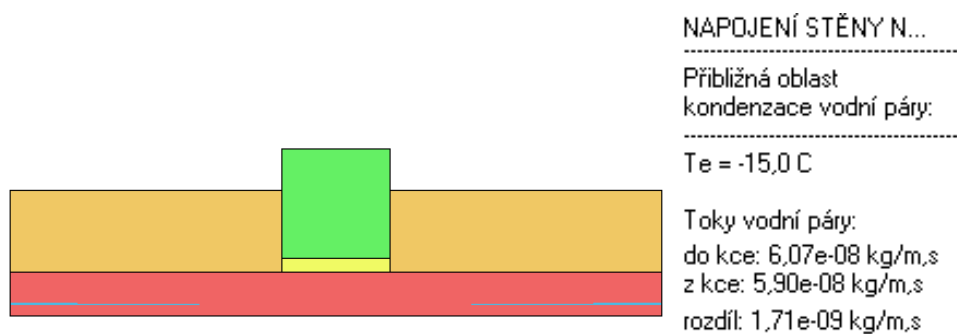
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software



Obrázek 9 - nápojení stěny na sloup - teplotní pole



Obrázek 10 - nápojení stěny na sloup - kondenzace vodní páry



## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

### Název úlohy:

Roh

Návrhová vnitřní teplota  $T_i = 20,00\text{ C}$   
 Návrh. teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai} = 21,00\text{ C}$   
 Relativní vlhkost v interiéru  $F_{ii} = 50,00\%$   
 Teplota na vnější straně  $T_e = -15,00\text{ C}$   
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae} = -15,00\text{ C}$

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f, R_{si} = 0,899$

Kritický teplotní faktor  $f, R_{si}, cr$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

**$f, R_{si} > f, R_{si}, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

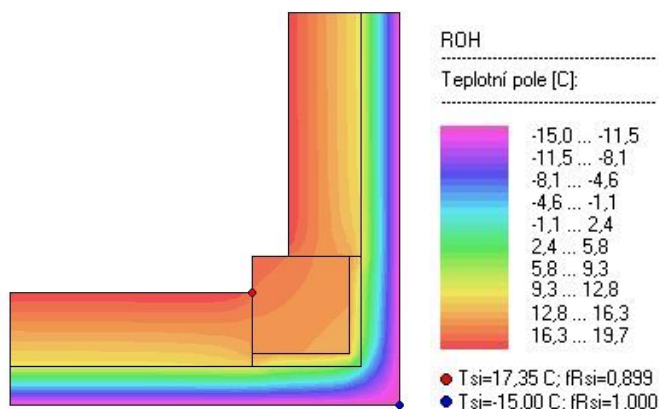
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

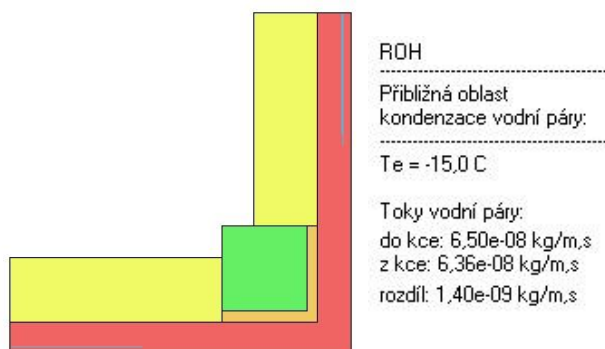
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software



Obrázek 11- roh - teplotní pole



Obrázek 12 - roh - kondenzace vodní páry

**STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA**  
**ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY**

Název stavby: Sportovní hala

Místo stavby: parc. č. 3655/10, 3655/64, 3655/72, k. ú. Poruba – sever

Investor: Statutární město Ostrava

Vypracoval: Bc. Ondřej Černík

Konzultant: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Vedoucí DP: Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Datum: listopad 2017

## PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Ostrava - Poruba, Průběžná , 708 00
Katastrální území:	715221
Parcelní číslo:	3655/10, 3655/64, 3655/72
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	07/2018
Vlastník nebo stavebník:	Statutární město Ostrava
Adresa:	Prokešovo náměstí 1803/8 702 00 Moravská Ostrava
IČ:	00845451
Tel./e-mail:	Ing. Jan Stavitel 599 444 444 / posta@ostrava.cz

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby $\theta_a$	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období $\theta_{in}$	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m³]	20 650,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m²]	6 407,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m²/m³]	0,31
Celková energeticky vztažná plocha budovy $A_e$	[m²]	3 651,2

### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) $\theta_i = 18\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$ [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$ [W/K]
STR-1 1-EXT Plochá střecha - S1	951,1	0,24	1,00	228,26	951,1	0,15	1,00	144,57
STR-2 1-EXT Pultová střecha - S2	1 100,6	0,24	1,00	264,15	1 100,6	0,15	1,00	163,99
STN-12 1-EXT Obvodový plášť - OP1	1 396,2	0,30	1,00	418,87	1 396,2	0,18	1,00	244,34
STN-13 1-EXT Obvodový plášť - OP2	349,1	0,30	1,00	104,72	349,1	0,16	1,00	55,85
VYP-15 1-EXT Okna	442,0	1,50	1,00	663,02	442,0	1,20	1,00	530,41
VYP-16 1-EXT Dveře	35,1	1,70	1,00	59,67	35,1	1,20	1,00	42,12
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 4$ 274,1		1,00	85,48	$\Delta U_{em} = -$ - $\Delta U_{em} = - *$			0,00
PDL(z)-6 1-ZEM Podlaha na terénu - P4	1 048,0	0,45	0,38	165,99	1 048,0	0,22	0,00	120,06
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 1$ 048,0			20,96	$\Delta U_{em} = -$ - $\Delta U_{em} = - *$			0,00

### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

PDL(z)-3 1-ZEM Podlaha na terénu - P1	184,9	0,45	0,51	235,68	184,9	0,28	0,00	151,48
PDL(z)-4 1-ZEM Podlaha na terénu - P2	369,8	0,45			369,8	0,28		
PDL(z)-5 1-ZEM Podlaha na terénu - P3	184,9	0,45			184,9	0,28		
STN(z)-14 1-ZEM Obvodový plášť - OP3	345,4	0,45			345,4	0,16		
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 1$ 085,0			26,30	$\Delta U_{em} = -$ - $\Delta U_{em} = - *$		0,00	
Celkem bez vlivu $\Delta U_{em}$	6 407,2	-	-	2 140,35	6 407,2	-	-	1 452,83
tepelné vazby <sup>2)</sup>	$\Sigma \Delta U_{em}$			132,75	$\Sigma \Delta U_{em}$			0,00
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	2 273,10	-	-	-	1 452,83
průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ nejvýše však: 0,78 [W/(m²K)] $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,35	vypočtená hodnota 0,23			
				doporučená hodnota 0,27				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,23 / 0,35 = 0,64				třída B - úsporná			

<sup>1)</sup> Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

<sup>2)</sup> V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

<sup>3)</sup> V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je mimo interval  $18^\circ C \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ C$ , přenásobí se součinitel prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  zóny činitelem  $e = 16 / (\Theta_{im} - 4)$  dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{im}$  je v intervalu  $18^\circ C \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ C$  je činitel  $e = 1,00$ . Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně  $\Theta_{im} < 8^\circ C$ . V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  činitelem „e“ se neprovádí, resp.  $e = 1,00$ . V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci  $U_{N,20}$  již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek  $U_{N,20}$  na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek  $U_{N,20}$  pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny.



### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{i,m,j}$	Objem zóny $V_j$	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 -	18,0	20 650	0,35

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,j}) / \Sigma V_j$ )	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ ( $U_{em,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \Sigma V_j$ )	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje doporučení
Budova celkem	0,23	0,35	třída B - úsporná

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

**Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala**

Jméno a příjmení	Bc. Ondřej Černík
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	ČERNÍK-stav, s.r.o. Psohlavců 743 721 00 Ostrava - Svinov
Podpis zpracovatele protokolu	

**Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy**

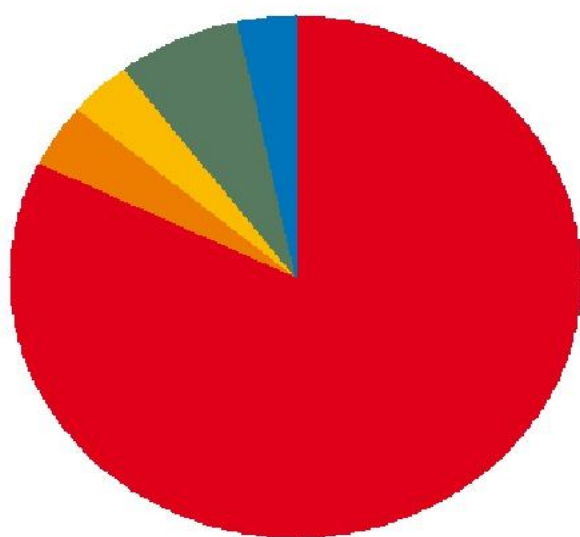
Datum vypracování protokolu	30.11. 2017
-----------------------------	-------------

Toto je studentská verze programu.  
Tuto verzi není možné  
používat pro komerční účely.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro sport			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Průběžná 708 00, Ostrava - Poruba				
Katastrální území:		715221				
Parcelní číslo:		3655/10, 3655/64, 3655/72				
Celková podlahová plocha $A_c = 3651,19 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
<p>CI velmi úsporná</p> <p>0,50</p> <p>0,75</p> <p>1,00</p> <p>1,50</p> <p>2,00</p> <p>2,50</p> <p>mimořádně ne hospodárná</p>					0,64	
KLASIFIKACE					B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_r / A$					0,23	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,35	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,18	0,27	0,35	0,53	0,71	0,89
Platnost štítku do (datum):				30.11.2027 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Bc. Ondřej Černík		



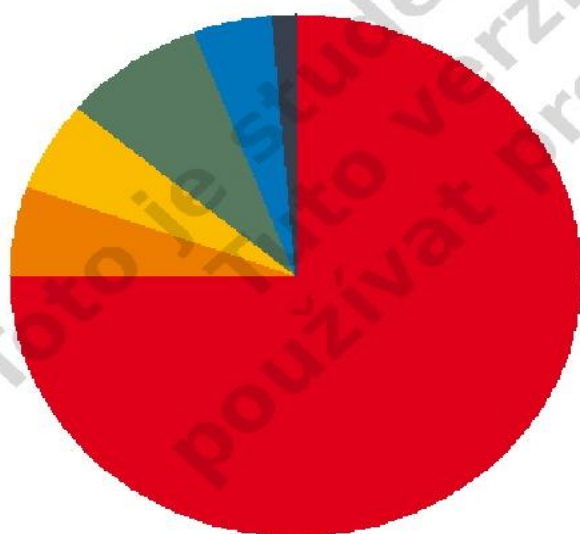
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 223.46$  kW (82.34 %)
- ztráty - stěny  $\phi_{t,STN} = 9.91$  kW (3.65 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_{t,STR} = 10.18$  kW (3.75 %)
- ztráty - výplně  $\phi_{t,VYP} = 18.89$  kW (6.96 %)
- ztráty - konstrukce k zemině  $\phi_g = 8.96$  kW (3.30 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 18$  °C,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15$  °C,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 271,41$  kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



- ztráty - větrání  $\phi_v = 223.46$  kW (74.87 %)
- ztráty - stěny  $\phi_{t,STN} = 17.28$  kW (5.79 %)
- ztráty - stropy, střechy  $\phi_{t,STR} = 16.25$  kW (5.44 %)
- ztráty - výplně  $\phi_{t,VYP} = 23.85$  kW (7.99 %)
- ztráty - konstrukce k zemině  $\phi_g = 13.26$  kW (4.44 %)
- ztráty - tepelné mosty  $\phi_{t,\Delta U_{em}} = 4.38$  kW (1.47 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 18$  °C,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15$  °C,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 298,48$  kW

### Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce ( ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=18^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla $U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_N$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE
STR-1 Z1-EXT Plochá střecha - S1	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
STR-2 Z1-EXT Pultová střecha - S2	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
PDL(z)-3 Z1-ZEM Podlaha na terénu - P1	0,28	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-4 Z1-ZEM Podlaha na terénu - P2	0,28	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-5 Z1-ZEM Podlaha na terénu - P3	0,28	0,45	ANO	0,30	ANO
PDL(z)-6 Z1-ZEM Podlaha na terénu - P4	0,22	0,45	ANO	0,30	ANO
STN-12 Z1-EXT Obvodový plášť - OP1	0,18	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-13 Z1-EXT Obvodový plášť - OP2	0,16	0,30	ANO	0,25	ANO
STN(z)-14 Z1-ZEM Obvodový plášť - OP3	0,16	0,45	ANO	0,30	ANO
VYP-15 Z1-EXT Okna	1,20	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-16 Z1-EXT Dveře	1,20	1,70	ANO	1,20	ANO

### Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	ENERGETIKA - software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.
verze	3.0.8
bližší informace	<a href="http://stavebni-fyzika.cz">http://stavebni-fyzika.cz</a>

### Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	
----------------------------------	--

## **ZÁVĚR**

Zadáním diplomové práce bylo vypracování projektu pro provedení stavby objektu sportovní haly. Takto zpracovaný projekt obsahuje jak textovou část, tak výkresovou část, dle přesně daných náležitostí. Mnou zpracovaný projekt odpovídá náležitostem zpracování textové a výkresové části dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb. [17], [18]

Dále je v diplomové práci obsaženo tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí, energetický štítek obálky budovy a statický výpočet zvoleného konstrukčního prvku.

Pro zpracování projektu v takovémto rozsahu jsem využil vědomostí, které jsem získal v průběhu studia, ty jsem dále rozšířil studiem příslušných ČSN, legislativy a odborné literatury.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### Použité normy

- |      |                 |  |
|------|-----------------|--|
| [1]  | ČSN 01 3420     | Výkresy pozemních staveb                         |
| [2]  | ČSN 73 0540 - 2 | Tepelná ochrana budov. Část 2: Funkční požadavky |
| [3]  | ČSN 73 0580     | Denní osvětlení budov                            |
| [4]  | ČSN 73 0581     | Oslunění budov a venkovních prostor              |
| [5]  | ČSN 73 3610     | Navrhování klempířských konstrukcí               |
| [6]  | ČSN 73 4108     | Hygienická zařízení a šatny                      |
| [7]  | ČSN 73 4130     | Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky     |
| [8]  | ČSN 73 4301     | Obytné budovy                                    |
| [9]  | ČSN 73 6056     | Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel   |
| [10] | ČSN EN 1270     | Zařízení hracích ploch – Zařízení pro basketbal  |
| [11] | ČSN EN 1509     | Zařízení hracích ploch – Zařízení pro badminton  |
| [12] | ČSN 73 3050     | Zemní práce                                      |
| [13] | ČSN 73 3130     | Truhlářské práce stavební                        |
| [14] | ČSN 73 3305     | Ochranná zábradlí, základní ustanovení           |
| [15] | ČSN 73 0802     | Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty    |
| [16] | ČSN 73 0810     | Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení  |

### Použitá literatura

1. KLIMEŠOVÁ, Jarmila. Nauka o pozemních stavbách: modul M01. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. 157 s- ISBN 987-80-72045-30-3
2. NOVOTNÝ, Jan. Cvičení z pozemního stavitelství pro 1. a 2. Ročník a konstrukční cvičení pro 3. a 4. ročník SPŠ stavebních. Praha: Sobotáles, 2007. 100 s. ISBN 978-80-86817-23-1

3. KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 139, ISBN 80-214-0354-3

#### **Použitá legislativa**

- [17] 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb.
- [18] 62/2006 Sb., Příloha č. 6 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.
- [19] 183/2006 Sb., Stavební zákon.
- [20] 501/2006 Sb., Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území.
- [21] 268/2009 Sb., Vyhláška o technických požadavcích na stavby.
- [22] 398/2009 Sb., Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
- [23] 591/2006 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- [24] 309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- [25] 262/2006 Sb., Zákoník práce.
- [26] 133/1985 Sb., Zákon České národní rady o požární ochraně.
- [27] 87/2000 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra, kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách.
- [28] 246/2001 Sb., Vyhláška o požární prevenci.
- [29] 328/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému.
- [30] 17/1992 Sb., Zákon o životním prostředí.
- [31] 114/1992 Sb., Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny.
- [32] 501/2006 Sb., Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území

- [33] 268/2009 Sb., Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- [34] 398/2009 Sb., Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [35] 268/2011 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [36] 23/2008 Sb., Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [37] 123/1998 Sb., Zákon o právu na informace o životním prostředí
- [38] 282/1991 Sb., Zákon o České inspekci životního prostředí a její působnosti v ochraně lesa
- [39] 388/1991 Sb., Zákon o Státním fondu životního prostředí České republiky

#### **Seznam použitých zdrojů**

1. DEK a.s., Technické listy a katalogy, dostupné z: <https://www.dek.cz/podpora>
2. DEKPARTNER, DEK a.s., Program technické podpory pro projektanty a architekty, dostupné z: <http://www.dekpartner.cz>
3. Lindab Česká republika, dostupné z: <http://www.lindab.com/cz/pro/pages/default.aspx>
4. RHEINZINK ČR s.r.o., dostupné z: <https://www.rheinzink.cz>
5. TRIDO s.r.o., dostupné z: <http://www.trido.cz>
6. Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., dostupné z: <https://www.wienerberger.cz>
7. Prefa Brno a.s., dostupné z: <http://www.prefa.cz>
8. Frajt s.r.o., dostupné z: <http://frajt.cz>
9. Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., dostupné z: <https://www.rigips.cz>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - účinná výška průřezu směr X.....	53
Obrázek 2 - plocha průřezu základové patky směr X.....	55
Obrázek 3 - kotevní délka směr X.....	56
Obrázek 4 - vyložení směr X .....	56
Obrázek 5 - účinná výška průřezu směr Y.....	59
Obrázek 6 - plocha průřezu základové patky směr Y.....	60
Obrázek 7 - kotevní délka směr Y .....	61
Obrázek 8 - vyložení směr Y .....	62
Obrázek 9 - napojení stěny na sloup - teplotní pole .....	103
Obrázek 10 - napojení stěny na sloup - kondenzace vodní páry.....	103
Obrázek 11- roh - teplotní pole .....	104
Obrázek 12 - roh - kondenzace vodní páry.....	104

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - stálé zatížení střechy - vlastní tíha .....	49
Tabulka 2 - přepočet zatížení .....	49
Tabulka 3 - stálé zatížení střechy - sníh.....	49
Tabulka 4 - zatížení nenavátým sněhem.....	50
Tabulka 5 - stálé zatížení - průvlak .....	50
Tabulka 6 - stálé zatížení - sloup.....	50
Tabulka 7 - stálé zatížení - výplňové zdivo .....	50
Tabulka 8 - výsledná zatížení.....	51
Tabulka 9 - plocha základové patky .....	51
Tabulka 10 - půdorysné rozměry základové patky .....	51
Tabulka 11 - materiálové charakteristiky .....	51
Tabulka 12 - rozměry základové patky .....	52
Tabulka 13 - návrh základové patky .....	52
Tabulka 14 - návrh výztuže směr X .....	53
Tabulka 15 - výztuž směr X.....	54
Tabulka 16 - součinitele podle EC2 .....	57
Tabulka 17 - návrh výztuže směr Y .....	58
Tabulka 18 - výztuž směr Y .....	59
Tabulka 19 - součinitele podle EC2 .....	63

## SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE

Soft.01	AutoCAD 2015, Autodesk
Soft.02	Area 2014 EDU, K-CAD, Svoboda software
Soft.03	Tepelná technika 1D, DEKSOFT, DEK a.s.
Soft.04	Energetika, DEKSOFT, DEK a.s.
Soft.05	Microsoft Office 2007, Microsoft Corporation
Soft.06	Microsoft Excel 2007, Microsoft Corporation
Soft.07	Windows 7, Microsoft Corporation



## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych velmi rád poděkoval Ing. Radkovi Fabianovi, Ph.D., vedoucímu mé diplomové práce, za odborné vedení, užitečné rady, pomoc a nadhled při zpracování této diplomové práce. Dále bych rád poděkoval Ing. Pavlíně Matečkové, Ph.D. za vedení a pomoc při zpracování statického výpočtu.

Závěrem také děkuji své rodině a nejbližším, kteří mě během studia podporovali a měli pro mé studium pochopení.